



- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、両面再生タイプの光ディスクの記録再生を行うことができる一対の光ピックアップの調整を行うために用いられる光ピックアップ調整用光ディスクであり、一方の面側からレーザ光が照射される第1の信号記録部(5)と、他方の面側からレーザ光が照射され、第1の信号記録部(5)とはレーザ光による走査が逆方向となるようにデータが記録されている第2の信号記録部(7)とを備えている。

明細書

光ピックアップ調整用光ディスク、光ピックアップの調整装置及び方法

技術分野

本発明は、両面に信号記録層を設けた光ディスクの記録再生に用いる光ピックアップの調整を行うために用いられる光ピックアップの調整用光ディスク、更に、光ピックアップの調整装置及びこの調整装置を用いた調整方法に関する。

本出願は、日本国において2002年6月28日に出願された日本特許出願番号2002-190900を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

光記録媒体として、CD (Compact Disc) が広く用いられ、CDよりも更に記録密度を高めた光記録媒体としてDVD (Digital Versatile Disc) が提供されている。DVDには、データが記録される記録層を複数備え、例えばディスクの各面側からレーザ光を照射されることでデータが再生される両面再生タイプのものがある。このようなDVDは、記録面を有する2枚の基板を、接着剤を介して貼り合わせた構造となっている。

上述したような両面再生タイプのDVDを記録及び／又は再生する装置としては、各面に対応する一対の光ピックアップを設けて、DVDの一方の面と他方の面とに、それぞれ対向する光ピックアップからレーザ光を照射してDVDの各面の記録又は再生を行う装置がある。

一対の光ピックアップは、それぞれ、波長が635～650nmのレーザ光を出射する光源、光源より出射されたレーザ光を集光する対物レンズ、レーザ光が照射されたDVDの信号記録面で反射された戻りの光ビームを検出する光検出器、対物レンズをフォーカシング方向とトラッキング方向に駆動変位させる対物レン

ズ駆動部等を備えている。

対物レンズ駆動部は、対物レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダをフォーカシング方向とトラッキング方向に変位可能に支持する弾性支持部材から構成されたホルダ支持部と、対物レンズを保持したレンズホルダをフォーカシング方向に駆動変位させるフォーカシング駆動部と、対物レンズを保持したレンズホルダをトラッキング方向に駆動変位させるトラッキング駆動部とを備えている。

フォーカシング駆動部は、フォーカシングコイルとフォーカシングマグネットとからなり、フォーカシングコイルに流れる電流とフォーカシングマグネットにより発生された磁界との作用によりホルダ支持部によって支持されたレンズホルダを対物レンズの光軸方向と平行な方向、すなわちフォーカシング方向に駆動変位させる。トラッキング駆動部は、トラッキングコイルとトラッキングマグネットとからなり、トラッキングコイルに流れる電流とトラッキングマグネットにより発生された磁界との作用によりホルダ支持部によって支持されたレンズホルダを対物レンズの光軸と直交する平行な方向に、すなわちトラッキング方向に駆動変位させる。

以上のように構成された光ピックアップは、DVDの一方の面を再生する際に、一方の光ピックアップにおいて光源より出射されたレーザ光がDVDの一方の面の信号記録面で合焦されるようにフォーカシング駆動部で対物レンズを駆動変位させ、トラッキング駆動部で対物レンズをトラッキング方向に駆動変位させることによって、DVDの一方の信号記録面を走査し、DVDの一方の信号記録面に記録された情報信号の読み出しを行う。

このような光ピックアップは、DVDの他方の面を再生する際に、他方の光ピックアップの光源より出射されたレーザ光がDVDの他方の面の信号記録面で合焦するようにフォーカシング駆動部で対物レンズフォーカシング方向へ駆動変位させ、トラッキング駆動部で対物レンズをトラッキング方向に駆動変位させることによって、DVDの他方の信号記録面を走査し、DVDの他方の信号記録面に記録された情報信号の読み出しを行う。

以上のように構成された光ピックアップは、さらには、記録及び／又は再生装

置に組み付けるためのベースユニットにそれぞれ取り付けられる。このベースユニットは、記録及び／又は再生装置の筐体に取り付けられるベースを有し、このベースに、光ピックアップが取り付けられるスライド部材と、光ピックアップが取り付けられたスライド部材を光ディスクの径方向に移動させる送り機構と、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動機構とが設けられてなる。

ところで、組立工程において光ピックアップは、対物レンズと光源との相対的位置と対物レンズの光軸の傾きの調整がそれぞれ行われる。これらの調整は、例えば各光ピックアップがベースユニットに組み付けられた後に行うようにし、光ピックアップのベースユニットへの組立前に行う調整に比べて、光ピックアップのベースユニットへの組立精度に依存することなく、対物レンズと光源との相対的位置と対物レンズの光軸の傾きの調整を行うことができるようにしている。

これらの調整は、光ピックアップ毎にDVDの対応する記録面に対して行われる。具体的には、まず、DVD用の調整用光ディスクをディスク回転駆動機構に装着し、このDVD用の調整用光ディスクを所定の方法に回転し、一方の光ピックアップの光学的特性が最適値となるように、対物レンズと光源の相対的位置の調整を行う。調整用光ディスクのTOC (Table Of Contents) 情報を読み出して、調整用光ディスクの所定の箇所にアクセスし、調整用光ディスクを用いて、対物レンズの光軸の傾きの調整が行われる。

次いで、DVD用の調整用光ディスクの回転を停止させて、調整用光ディスクを所定の方法とは逆方向に回転させ、他方の光ピックアップの光学的特性が最適値となるように、対物レンズと光源の相対的位置の調整を行う。調整用光ディスクのTOC情報を読み出して、調整用光ディスクの所定の箇所にアクセスし、調整用光ディスクを用いて、対物レンズの光軸の傾きの調整が行われる。

ここで、調整用光ディスクは、両面にDVDと同じ物理フォーマットで8-16変調されたデータがスパイラル状に記録されている。

以上のように、両面再生タイプのDVD等の光ディスクの記録又は再生に用いる一対の光ピックアップの調整では、この光ディスクを再生する際の光学特性を調整するとき、調整用光ディスクをディスク回転駆動機構に装着して所定の方法に回転し、光ディスクの一方の面を再生する際の一方の光ピックアップにおける

光学特性を調整し、一旦、調整用光ディスクの回転を停止した後逆回転させて光ディスクの他方の面を再生する際他方の光ピックアップにおける光学特性を調整する必要がある。このような調整は、調整用光ディスクの回転を停止させて逆回転をさせる作業が必要となるため、一対の光ピックアップの調整作業の効率化を図ることが困難である。

発明の開示

本発明の目的は、上述したような従来の光ピックアップの調整において有していた問題点を解消することができる新規な光ピックアップ調整用光ディスク、光ピックアップの調整装置及び方法を提供することにある。

本発明の他の目的は、両面再生タイプの光ディスクの記録再生を行うことができる一対の光ピックアップの調整を簡素化し迅速に行うことができるようにする光ピックアップの調整用光ディスク、光ピックアップの調整装置及び方法を提供することにある。

本発明の更に他の目的は、調整装置の構成を簡素化することができる光ピックアップの調整用光ディスク、光ピックアップの調整装置及び方法を提供することにある。

上述したような目的を達成するために提案される本発明に係る光ピックアップ調整用光ディスクは、一方の面側からレーザ光が照射される第1の信号記録部と、他方の面側からレーザ光が照射され、上記第1の信号記録部とはレーザ光による走査方法が逆方向になるようにデータが記録されている第2の信号記録部とを備えている。

調整用光ディスクの第1の信号記録部には、データがスパイラル状の第1の記録トラックを形成するように記録され、第2の信号記録部には、データが第1の記録トラックとは逆方向のスパイラル状となるように第2の記録トラックが形成されている。

本発明に係る光ピックアップ調整用光ディスクは、第1の信号記録部には、データが同心円状の第1の記録トラックを形成するように記録され、第2の信号記

録部にはデータが第 1 の記録トラックとは逆順となるような同心円上の第 2 の記録トラックを形成するように記録されたものであってもよい。

この光ピックアップ調整用光ディスクを用いた光ピックアップの調整方法は、上述の調整用光ディスクを装着し、回転させ、次いで、調整用ディスクの各面に対向するように配された第 1，第 2 の光ピックアップのうち少なくとも何れか一方の光ピックアップからレーザ光を上記調整用ディスクの上記第 1，第 2 の信号記録部の対向する側の信号記録部に照射し、対向する信号記録部からの反射光を検出することによって一方の光ピックアップの調整を行う。

本発明に係る光ピックアップの調整装置は、一方の面側からレーザ光が照射される第 1 の信号記録部と、他方の面側からレーザ光が照射され、第 1 の信号記録部とはレーザ光による走査方向が逆方向となるようにデータが記録されている第 2 の信号記録部とを備えている光ピックアップ調整用光ディスクを回転駆動する回転駆動部と、調整用ディスクの各面に対向するように配された第 1，第 2 の光ピックアップのうち少なくとも何れか一方の光ピックアップからレーザ光を調整用ディスクの第 1，第 2 の信号記録部の何れかの対向する側の信号記録部に照射し、対向する信号記録部からの反射光を検出することによって一方の光ピックアップの調整を行う調整機構部とを備えている。

この調整装置は、更に第 1，第 2 の光ピックアップの動作を制御する制御部を備える。調整機構部は、制御部によって一方の光ピックアップの対物レンズのフォーカシング制御とトラッキング制御の非動作状態で、第 1 又は上記第 2 の光ピックアップの光検出器の光軸調整を行う光検出器調整機構を備えている。

本発明の更に他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施の形態の説明から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明が適用された光ピックアップの調整用の光ディスクの斜視図である。

図 2 は、第 1 のディスク基板側から見た第 1 の信号記録部を示す光ディスクの

平面図である。

図 3 は、第 2 のディスク基板側から見た第 2 の信号記録部を示す光ディスクの平面図である。

図 4 は、第 1 の信号記録部の第 1 の記録領域と第 2 の信号記録層の第 2 の記録領域とが重なるように設けられた調整用の光ディスクを示す断面図である。

図 5 は、第 1 の信号記録部の第 1 の記録領域と第 2 の信号記録部の第 2 の記録領域とが重ならないように設けられた調整用の光ディスクを示す断面図である。

図 6 は、本発明に係る光ピックアップの調整装置を示す側面図である。

図 7 は、第 1 の光ピックアップ及び第 2 の光ピックアップの構成を示すブロック図である。

図 8 は、第 1 のベースユニットの構成を示す斜視図である。

図 9 は、第 2 のベースユニットの構成を示す斜視図である。

図 10 は、光ピックアップの調整装置における信号処理及び各機構の制御部を示すブロック図である。

図 11 は、光ピックアップの調整手順を示すフローチャートである。

図 12 は、本発明が適用された光ピックアップの調整用の光ディスクの他の例を示す斜視図である。

図 13 は、第 1 のディスク基板側から見た第 1 の信号記録部を示す他の例の光ディスクの平面図である。

図 14 は、第 2 のディスク基板側から見た第 2 の信号記録部を示す他の例の光ディスクの平面図である。

図 15 は、第 1 の信号記録部の第 1 の記録領域と第 2 の信号記録層の第 2 の記録領域とが重なるように設けられた調整用の光ディスクの他の例を示す断面図である。

図 16 は、第 1 の信号記録部の第 1 の記録領域と第 2 の信号記録部の第 2 の記録領域とが重ならないように設けられた調整用の光ディスクの他の例を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明が適用された光ピックアップの調整用光ディスク、この調整用光ディスクを用いる光ピックアップの調整装置及びこの調整装置を用いる光ピックアップの調整方法について、図面を参照して説明する。

本発明に係る光ピックアップの調整用光ディスク 1 は、図 1 に示すように、両面再生タイプの DVD を再生することができる一対の光ピックアップの調整に用いる調整用光ディスクであり、厚さが 0.6 mm の光透過性を有する第 1 のディスク基板 2 と、同じく厚さが 0.6 mm の光透過性を有する第 2 のディスク基板 3 とが接着剤により貼り合わせて形成されている。

第 1 のディスク基板 2 には、貼り合わせ面側に、第 1 の信号記録部 5 が設けられている。この第 1 の信号記録部 5 は、一方の光ピックアップの調整を行うときに用いるものであり、第 1 の信号記録部 5 は第 1 の信号の読み取り面 2 a 側から 0.6 mm の所に設けられている。この第 1 の信号記録部 5 は、DVD とレーザ光の反射条件が略一致するように、8-16 変調されたデータが、トラックピッチが 0.74 μm で、ビット長が 0.4 ~ 1.87 μm のビットパターンで記録されている。ここで、この第 1 の信号記録部 5 に設けられる記録トラック T 1 は、図 2 に示すように、第 1 の信号の読み取り面 2 a 側から見て、スパイラル状に形成されている。なお、この第 1 の信号記録部 5 上には、反射膜、保護膜等が形成されている。

第 2 のディスク基板 3 には、貼り合わせ面側に、第 2 の信号記録部 7 が設けられている。この第 2 の信号記録部 7 は、他方の光ピックアップの調整に用いるものであり、第 2 の信号の読み取り面 3 a 側から 0.6 mm の所に設けられている。第 2 の信号記録部 7 は、DVD と反射条件が略一致するように、8-16 変調されたデータが、トラックピッチが 0.74 μm で、ビット長が 0.4 ~ 1.87 μm のビットパターンで記録されている。ここで、この第 2 の信号記録部 7 に設けられる記録トラック T 2 は、図 3 に示すように、第 2 の信号の読み取り面 3 a 側から見て、記録トラック T 1 のスパイラル方向に対して逆方向にスパイラル状（以下では、逆スパイラルと称する。）に形成されている。なお、この第 2 の信号記録部 7 上には、反射膜、保護膜等が形成されている。

第1のディスク基板2には、図2に示すように、第1の信号記録部5にスパイラル状に記録されたデータの向きが内周側から外周側とされているのに対して、第2のディスク基板3には、図3に示すように、第2の信号記録部7に逆スパイラル状に記録されたデータの向きが外周側から内周側とされている。すなわち、この調整用光ディスク1は、第1のディスク基板2における第1の信号記録部5を再生する所定の方向に回転することで、第2のディスク基板3における第2の信号記録部7の回転方向が所定の方向に対して逆回転となるが、データの向きが逆方向に記録されているため、従来技術で述べた如く回転を止めることなく他方の光ピックアップで第2の信号記録部7に記録されたデータが読み出し可能となる。

ここで、DVDにおいて8-16変調方式が用いられているが、この調整用光ディスク1は、記録及び／又は再生装置の一对の光ピックアップの調整用の光ディスクであることから、データを基本的に復調する必要がなく、そのため、第1の信号記録部5及び／又は第2の信号記録部7には、CDで用いられている変調方式、すなわち8-14変調されたデータを記録するようにしてもよい。この場合、調整用光ディスク1では、変調方式として、変調後のビット数の少ない変調方式、すなわち8-14変調を用いているので、復調処理等の処理を軽くすることができる。

なお、第1の信号記録部5及び第2の信号記録部7には、エラー訂正符号として、DVDで採用されているリードソロモン積符号(RS-PC: Reed Solomon Product Code)を付加したデータを記録するようになっている。エラー訂正符号としてクロスインタリーブドソロモン符号(CIRC: Cross Interleave Reed-Solomon Code)を付加するようにしてもよい。

ところで、調整用光ディスク1は、図4に示すように、第1の信号記録部5に記録された調整用データの第1の記録領域8と第2の信号記録部7に記録された調整用データの第2の記録領域9とが、重なり合うように設けられている。すなわち、調整用光ディスク1は、第1の記録領域8と第2の記録領域9とを、一对の光ピックアップにおけるそれぞれの対物レンズのトラッキング制御を同一とすることができる。すなわち、一方の光ピックアップがオントラックである場合に、

他方の光ピックアップもオントラックとすることができる。

このように、調整用光ディスク 1 は、第 1 の記録領域 8 と第 2 の記録領域 9 とが重なり合うように、すなわちディスク 1 の中心から同一の距離となる半径方向の位置に設けられていることにより、他方の光ピックアップが一方の光ピックアップと同一のトラッキング制御されることで、他方の光ピックアップをオントラックとすることができ、一对の光ピックアップの調整を効率良く行うことができる。

調整用光ディスク 1 に設けられる第 1 の記録領域 8 と第 2 の記録領域 9 とは、図 5 に示すように、互いが重なり合わないようすなわち、ディスク 1 の中心から互いに異なる距離となる半径方向の位置に設けるようにしてもよい。

以上のように、調整用光ディスク 1 は、第 1 の信号記録部 5 と第 2 の信号記録部 7 にそれぞれ設けられる記録トラック T 1, T 2 がそれぞれスパイラル状、逆スパイラル状に設けられ、第 2 の信号記録部 7 には第 1 の信号記録部 5 に対して逆向き、すなわち外周側から内周側に向かって調整用データが記録されることから、調整用光ディスク 1 の回転を停止することなく、連続して一对の光ピックアップの調整を行うことができる。

次に、上述した調整用光ディスク 1 を用いて調整される一对の光ピックアップの構成について図 6 乃至図 10 を参照して説明する。この光ピックアップは、例えば、DVD の記録及び／又は再生を行うことができる。

第 1 の光ピックアップ 11 a は、図 6 に示すように、上述の調整用光ディスク 1 における第 1 の信号記録部 5 に対向するように設けられ、第 1 の信号記録部 5 の記録トラックに記録されたデータを再生する。第 2 の光ピックアップ 11 b は、上述の調整用光ディスク 1 における第 2 の信号記録部 7 に対向するように設けられ、第 2 の信号記録部 7 の記録トラックに記録されたデータを再生する。

第 1 の光ピックアップ 11 a は、各種の制御装置が搭載されるベース 22 a に設けられ、第 2 の光ピックアップ 11 b は、各種の制御装置が搭載されるベース 22 b に設けられている。そして、ベース 22 a 及びベース 22 b は、ベース支持部材 22 c を介して接続固定されている。

第 1 の光ピックアップ 11 a は、図 7 に示すように、波長が 635 ～ 650 nm

mの光ビームとしてのレーザ光を出射する半導体レーザ等の第1の光源12aと、光源12aより出射されたレーザ光を調整用光ディスク1の第1の信号記録部5に集光する第1の対物レンズ13aと、調整用光ディスク1の第1の信号記録部5によって反射された反射光を受光する第1の光検出器14aと、第1の光源12aより出射されたレーザ光を第1の対物レンズ13aに導くとともに調整用光ディスク1で反射された反射光を第1の光検出器14aに導く第1のビームスプリッタ15aと、第1の対物レンズ13aをフォーカシング方向とトラッキング方向に駆動変位させる第1の対物レンズ駆動部16aとを備えている。

第2の光ピックアップ11bは、図7に示すように、波長が635～650nmの光ビームとしてのレーザ光を出射する半導体レーザ等の第2の光源12bと、第2の光源12bより出射されたレーザ光を調整用光ディスク1の第2の信号記録部7に集光する第2の対物レンズ13bと、調整用光ディスク1の第2の信号記録部7によって反射された反射光を受光する第2の光検出器14bと、第2の光源12bより出射されたレーザ光を第2の対物レンズ13bに導くとともに調整用光ディスク1で反射された反射光を第2の光検出器14bに導く第2のビームスプリッタ15bと、第2の対物レンズ13bをフォーカシング方向とトラッキング方向に駆動変位させる第2の対物レンズ駆動部16bとを備えている。

第1、第2の対物レンズ13a、13bは、例えばホログラムがレンズに一体的に形成されたものであり、第1の信号記録部5、第2の信号記録部7に光ビームとしてのレーザ光を照射するとき、透過光を第1の信号記録部5、第2の信号記録部7にそれぞれ合焦するようにする。これら、第1、第2の対物レンズ13a、13bは、第1、第2のレンズホルダ17a、17bによってそれぞれ保持され、これら第1、第2のレンズホルダ17a、17bは、図示しない弾性支持部材を介して第1、第2のホルダ支持部材18a、18bにそれぞれ取り付けられている。第1、第2の対物レンズ13a、13bを保持した第1、第2のレンズホルダ17a、17bは、図示しない弾性支持部材によって支持されることで、第1、第2の対物レンズ13a、13bの光軸方向と平行な方向であるフォーカシング方向と第1、第2の対物レンズ13a、13bの光軸方向と直交する平行な方向であるトラッキング方向に変位可能な状態で、第1、第2のホルダ支持部

材 18 a, 18 bに取り付けられる。

第 1, 第 2 の対物レンズ駆動部 16 a, 16 b は、第 1, 第 2 の対物レンズ 13 a, 13 b をフォーカシング方向に駆動変位させるフォーカシング駆動部と第 1, 第 2 の対物レンズ 13 a, 13 b をトラッキング方向に駆動変位させるトラッキング駆動部とから構成されている。これら各駆動部は、第 1, 第 2 のレンズホルダ 17 a, 17 b 側に取り付けられる複数のコイルと第 1, 第 2 のホルダ支持部材 18 a, 18 b 側に取り付けられるマグネットを備えている。各駆動部は、各コイルに供給されるフォーカスサーボ信号又はトラッキングサーボ信号に基づく駆動電流とマグネットにより発生される磁界との作用によって、第 1, 第 2 のレンズホルダ 17 a, 17 b に保持されている第 1, 第 2 の対物レンズ 13 a, 13 b を、フォーカシング方向とトラッキング方向に駆動変位させる。かくして、第 1, 第 2 の光源 12 a, 12 b より各々出射されたレーザ光は、第 1, 第 2 の対物レンズ駆動部 16 a, 16 b 等にディスク 1 の面と偏心に追従するように制御され、調整用光ディスク 1 の第 1 の信号記録部 5, 第 2 の信号記録部 7 にそれぞれ合焦され、且つ、記録トラックを追随するように照射され、第 1 の信号記録部 5, 第 2 の信号記録部 7 で各々反射された反射光をそれぞれ第 1, 第 2 の光検出器 14 a, 14 b で検出し、確実に各信号記録部 5, 7 に記録された情報信号の読み出しを行うことができるようになる。

以上のように構成された第 1 の光ピックアップ 11 a は、さらには、図 8 に示すように、記録及び／又は再生装置に取り付けるための第 1 のベースユニット 21 a に取り付けられる。この第 1 のベースユニット 21 a は、記録及び／又は再生装置の筐体に取り付けられる第 1 のベース 22 a を有する。この第 1 のベース 22 a には、第 1 の光ピックアップ 11 a が取り付けられる第 1 のスライド部材 23 a と、第 1 の光ピックアップ 11 a が取り付けられた第 1 のスライド部材 23 a を光ディスクの径方向に移動させる第 1 の送り機構 24 a と、光ディスクを回転駆動するディスク回転駆動機構 25 とが設けられている。

第 2 の光ピックアップ 11 b は、さらには、図 9 に示すように、記録及び／又は再生装置に取り付けるための第 2 のベースユニット 21 b に取り付けられる。この第 2 のベースユニット 21 b は、記録及び／又は再生装置の筐体に取り付け

られる第2のベース22bを有する。この第2のベース22bには、第2の光ピックアップ11bが取り付けられる第2のスライド部材23bと、第2の光ピックアップ11bが取り付けられた第2のスライド部材23bを光ディスクの径方向に移動させる第2の送り機構24bとが設けられている。

第1、第2のスライド部材23a、24bは、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bがそれぞれ取り付けられるものであり、第1、第2の光ピックアップ11a、11bはベース22a、22bの光ディスクの径方向に沿って形成された第1、第2の開口部28a、28bにそれぞれ配設される。これら第1、第2のスライド部材23a、23bには、例えば第1、第2のホルダ支持部材18a、18bに設けられた図示しない位置決め孔に第1、第2のスライド部材23a、23b側の図示しない位置決めピンが係合され、ホルダ支持部材18a、18bが高精度に位置決めされた状態で第1、第2のスライド部材23a、23bに接着剤等を用いて固定される。

第1、第2の送り機構24a、24bは、例えば第1、第2のベース22a、22bにそれぞれ取り付けられる第1、第2の駆動モータ26a、26bと、これら第1、第2の駆動モータ26a、26bと図示しない複数のギヤ列を介して接続される第1、第2の送りねじ27a、27bとを有する。第1、第2の送りねじ27a、27bは、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bの移動方向、すなわち光ディスクの径方向に沿って配設されているとともに、ベース22a、22bに回転可能に各々取り付けられている。第1、第2の送りねじ27a、27bは、その周面に設けられたねじ溝に、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bが取り付けられる第1、第2のスライド部材23a、23bの図示しない係合突起が各々係合される。これによって、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bがそれぞれ取り付けられた第1、第2のスライド部材23a、23bは、第1、第2の送りねじ27a、27bが各々駆動モータ26a、26bによって回転されることによって、光ディスクの例えば調整用光ディスク1の径方向に移動される。

ディスク回転駆動機構25は、図6に示すように、第1の光ピックアップ11aが取り付けられた第1のベース22aの裏面側に配設された駆動モータ29と、

この駆動モータ 29 の回転駆動軸に取り付けられるディスクテーブル 30 とを有する。ディスクテーブル 30 は、調整用光ディスク 1 のセンタ孔に係合することによって調整用光ディスク 1 をセンタリングし、調整用光ディスク 1 を一体的に回転する。駆動モータ 29 は、調整用光ディスク 1 の再生時、線速度が例えば DVD 規格で規定された線速度 3.49 m/sec となるように調整用光ディスク 1 を回転する。

なお、図 6 に示すように、第 1 の光ピックアップ 11 a が取り付けられた第 1 のベースユニット 21 a の第 1 のベース 22 a と第 2 の光ピックアップ 11 b が取り付けられた第 2 のベースユニット 21 b の第 2 のベース 22 b とは、ベース支持部材 22 c によって図示の如く、光ディスクとしての調整用光ディスク 1 を挟んで互いに対向するように固定されている。

ところで、第 1 のベースユニット 21 a、第 2 のベースユニット 21 b に取り付けられた第 1 の光ピックアップ 11 a、第 2 の光ピックアップ 11 b の調整を行う調整装置 41 は、図 6 に示すように、ベース支持部材 22 c に第 1 の光ピックアップ 11 a が組み付けられた第 1 のベースユニット 21 a、第 2 の光ピックアップ 11 b が組み付けられた第 2 のベースユニット 21 b が、それぞれ位置決めされた状態で保持される。この調整装置 41 には、図 7 に示すように、第 1 の光ピックアップ 11 a、第 2 の光ピックアップ 11 b の第 1、第 2 のホルダ支持部材 18 a、18 b を保持し、第 1、第 2 の対物レンズ 13 a、13 b の位置を各々調整する第 1、第 2 の対物レンズ調整機構 42 a、42 b と、第 1、第 2 のベース 22 a、22 b を各々保持する第 1、第 2 のベース保持機構 43 a、43 b と、第 1、第 2 のスライド部材 23 a、23 b を各々保持する第 1、第 2 のスライド部材保持機構 44 a、44 b と、第 1、第 2 の光源 12 a、12 b を各々保持して第 1、第 2 の光源 12 a、12 b の位置を調整する第 1、第 2 の光源調整機構 45 a、45 b と、第 1、第 2 の光検出器 14 a、14 b を各々保持して第 1、第 2 の光検出器 14 a、14 b の位置を調整する第 1、第 2 の光検出器調整機構 46 a、46 b と、第 1、第 2 の光源 12 a、12 b より各々出射された光ビームとしてのレーザ光の光学特性を各々検出するための図示しない検出機構とを備える。

第1のベースユニット21a、第2のベースユニット21bを保持するベース支持部材22cは、第1、第2のベース22a、22bを図示しない位置決めする位置決め軸が複数立設されており、これら位置決め軸が第1、第2のベース22a、22bに設けられた図示しない位置決め孔に係合することによって、第1、第2のベース22a、22bを位置決めした状態で保持する。

第1、第2の対物レンズ調整機構42a、42bは、第1、第2のホルダ支持部材18a、18bを保持する図示しない一对の保持アームを有し、調整時、一对の保持アームによって第1、第2のホルダ支持部材18a、18bを保持する。第1、第2のホルダ支持部材18a、18bを保持した一对の保持アームは、ホルダ支持部材18a、18bを保持した状態で、調整用光ディスク1の径方向に平行なラジアル方向(X方向)と調整用光ディスク1の径方向に直交するタンジェンシャル方向(Y方向)に平行移動させる。また、一对の保持アームは、第1、第2のホルダ支持部材18a、18bを保持した状態で、第1、第2の対物レンズ13a、13bを光軸に対してラジアル方向に傾斜させるラジアルスキューと第1、第2の対物レンズ13a、13bを光軸に対してタンジェンシャル方向に傾斜させるタンジェンシャルスキューの調整を行う。一对の保持アームは、第1、第2の光源12a、12bと調整用光ディスク1までの光路長を調整するため、第1、第2の対物レンズ13a、13bを各々光軸方向に移動する。かくして、第1、第2のホルダ支持部材18a、18bは、一对の保持アームによって、調整用光ディスク1と平行な平面方向、この平面に直交する第1、第2の対物レンズ13a、13bの光軸方向、さらには第1、第2の対物レンズ13a、13bの傾きの調整が各々高精度に行われる。このとき、第1、第2のホルダ支持部材18a、18bは、第1、第2のスライド部材23a、23bに対して僅かに浮上した状態となり、第1、第2のスライド部材23a、23bと第1、第2のホルダ支持部材18a、18bとの間に形成される間隙に接着剤が充填されることにより、第1、第2のホルダ支持部材18a、18bが第1、第2のスライド部材23a、23bに対して各々高精度に位置決めされた状態で固定される。

第1、第2のベース保持機構43a、43bは、第1、第2のベース22a、22bに設けられた送り機構24a、24bを構成する第1、第2の送りねじ2

7 a, 2 7 bを保持する図示しない一对の保持アームを有する。一对の保持アームは、第1の光ピックアップ1 1 a, 第2の光ピックアップ1 1 bの調整を行うとき、第1, 第2の送りねじ2 7 a, 2 7 bの両端部を第1, 第2の送りねじ2 7 a, 2 7 bが撓み変形しないように保持し第1の光ピックアップ1 1 a, 第2の光ピックアップ1 1 bの調整位置がずれないようにしている。

第1, 第2のスライド部材保持機構4 4 a, 4 4 bは、第1, 第2のスライド部材2 3 a, 2 3 bが第1, 第2の送りねじ2 7 a, 2 7 bに沿って移動しないようにするための図示しない位置決めピンが複数設けられており、第1の光ピックアップ1 1 a, 第2の光ピックアップ1 1 bの調整時に、これら位置決めピンが第1, 第2のスライド部材2 3 a, 2 3 bに設けられた図示しない位置決め孔に係合することによって、第1, 第2のスライド部材2 3 a, 2 3 bを、調整用光ディスク1の径方向の所定位置に高精度に位置決めした状態で保持する。

第1, 第2の光源調整機構4 5 a, 4 5 bは、第1の光ピックアップ1 1 a内、第2の光ピックアップ1 1 b内に配設された第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 b各々を保持する図示しない光源保持アームを有する。光源保持アームは、第1の光ピックアップ1 1 a, 第2の光ピックアップ1 1 bの調整時に、第1の、第2の光源1 2 a, 1 2 bを位置決めした状態で保持し、第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 bの中心が第1, 第2の対物レンズ1 3 a, 1 3 bの光軸上の不動点に一致するように移動させる。光源保持アームは、第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 bの発光点を中心として第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 bを各々回転させる。更に、光源保持アームは、第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 bと調整用光ディスク1までの光路長を調整するため、第1, 第2の光源1 2 a, 1 2 bを、第1, 第2の対物レンズ1 3 a, 1 3 bの光軸方向に各々移動させる。

第1, 第2の光検出器調整機構4 6 a, 4 6 bは、第1, 第2の光ピックアップ1 1 a, 1 1 b内に各々配設された第1, 第2の光検出器1 4 a, 1 4 bを保持する図示しない光検出器保持アームを有する。光検出器保持アームは、第1の光ピックアップ1 1 a, 第2の光ピックアップ1 1 bの調整時に、第1, 第2の光検出器1 4 a, 1 4 bを位置決めした状態で各々保持し、第1, 第2の光検出器1 4 a, 1 4 bの中心が第1, 第2の対物レンズ1 3 a, 1 3 bの光軸上の不

動点に一致するように移動させる。光検出器保持アームは、第1, 第2の光検出器14a, 14bを各々回動させる。更に、光検出器保持アームは、光路長を調整するため、光軸方向に第1, 第2の光検出器14a, 14bを各々移動させる。

検出機構は、対物レンズ13a, 13bから出射される光ビームを検出する図示しないCCD (Charge-Coupled Devices) カメラと、コマ収差を検出する図示しないコマ収差判定部とを有している。CCDカメラは、移動機構によって第1, 第2の対物レンズ13a, 13bの光軸上に位置され、各々の対物レンズ13a, 13bから出射されるレーザ光を検出し、検出結果をコマ収差判定部に出力する。コマ収差判定部は、コマ収差の最小値を検出する。

図10に示すように、調整装置41は、各光ピックアップ11a, 11b毎の光検出器14a, 14bから出力されるそれぞれの出力信号を検出する信号検出部51と、この信号検出部51に検出された信号を表示する表示部52と、ディスク回転駆動機構25を構成する駆動モータ29を制御する駆動制御部53と、第1の光ピックアップ11a, 第2の光ピックアップ11bの第1, 第2の送り機構24a, 24bを構成する第1, 第2の駆動モータ26a, 26bを制御する駆動制御部54a, 54bと、第1, 第2の光源12a, 12bの光ビームとしてのレーザ光の出力を制御する出力制御部55a, 55bと、全体の動作を制御するコントローラ56とを備えている。コントローラ56は、コマ収差判定部からの判定結果としての出力信号や信号検出部51からの検出信号に基づいて、駆動制御部53, 54a, 54b、出力制御部55a, 55b、さらには、対物レンズ調整機構42a, 42b、光源調整機構45a, 45b、光検出器調整機構46a, 46b等の制御を行う。

さらには、調整装置41は、信号検出部51から出力された検出信号を、復調する復調部57と、復調部57から出力されたデータのエラー訂正処理を行うエラー訂正処理部58とを有する。この調整装置41には、図1、図4及び図5に示した調整用光ディスク1が用いられ、この調整用光ディスク1には、第1の信号記録部5と第2の信号記録部7に8-16変調方式で、エラー訂正符号としてRSPCが付加された調整用のデータが記録されている。すなわち、第1の信号記録部5と第2の信号記録部7には、上述した同一の変調方式で変調され、上

述した同一の方式のエラー訂正符号化処理が施されたデータが記録されている。したがって、復調部 57 は、第 1 の信号記録部 5 と第 2 の信号記録部 7 とから読み出された 8-16 変調されたデータの復調処理を行い、エラー訂正処理部 58 は、復調部 57 から供給されたデータの R S-P C に基づいてエラー訂正処理を行う。例えばエラー訂正処理部 58 からの出力データは、図示しないエラーレートを検査するための検査装置等に出力する。

以上のように構成された調整装置 41 及び調整用光ディスク 1 を用いた第 1 の光ピックアップ 11a, 第 2 の光ピックアップ 11b の第 1, 第 2 の光源 12a, 12b と第 1, 第 2 の対物レンズ 13a, 13b との相対位置並びに対物レンズ 13a, 13b の光軸に対する位置及び光軸の傾きを調整する方法について説明する。

先ず、第 1 のベースユニット 21a, 第 2 のベースユニット 21b は、例えば、図 6 に示すようにベース支持部材 22c によって保持される。このとき、第 1 のベースユニット 21a, 第 2 のベースユニット 21b は、第 1, 第 2 のベース 22a, 22b に設けられた位置決め孔に位置決め軸に係合されることによって、ベース支持部材 22c に高精度に位置決めされた状態で保持される。また、第 1, 第 2 のスライド部材保持機構 44a, 44b は、位置決めピンが第 1, 第 2 のスライド部材 23a, 23b に設けられた位置決め孔に係合することによって、第 1, 第 2 のスライド部材 23a, 23b を、調整用光ディスク 1 の径方向の所定位置に高精度に位置決めした状態で保持する。さらには、第 1, 第 2 のベース保持機構 43a, 43b は、一对の保持アームで第 1, 第 2 の送りねじ 27a, 27b を回転しないように保持し、第 1 の光ピックアップ 11a, 第 2 の光ピックアップ 11b が調整位置よりずれないようにしている。調整装置 41 には、第 1 の光ピックアップ 11a, 第 2 の光ピックアップ 11b が、第 1, 第 2 のベース 22a, 22b 上に送りねじ 27a, 27b によって移動可能に支持されたスライド部材 23a, 23b 上に各々載置されて取り付けられる。

第 1, 第 2 のスライド部材 23a, 23b 上に各々載置された第 1 の光ピックアップ 11a, 第 2 の光ピックアップ 11b の第 1, 第 2 のホルダ支持部材 18a, 18b は、第 1, 第 2 の対物レンズ調整機構 42, 42b の一对の保持アーム

ムによって各々保持される。第1、第2のスライド部材23a、23bに対して、第1、第2の対物レンズ13a、13bの位置が各々3次元的に位置決めされる。第1、第2の光源12a、12bは、第1、第2の光源調整機構45a、45bを構成する光源保持アームに各々保持され、第1、第2の光検出器14a、14bは、受光部保持機構46a、46bを構成する光検出器保持アームに各々保持される。

調整装置41は、先ず、第1の光ピックアップ11aの第1の光源12aと第1の対物レンズ13aとの位置調整を行う。すなわち、図11に示すように、コントローラ56は、ステップS1において、第1の光源12aよりDVD用の波長が635～650nmの光ビームとしてのレーザ光を出射するように出力制御部55aを制御する。これによって、第1の光源12aからは、波長が635～650nmのレーザ光が出射される。なお、このとき、調整用光ディスク1は、ディスク回転駆動機構25を構成するディスクテーブル30に装着されていない。

ステップS2において、コントローラ56は、第1の光源12aに対する第1の対物レンズ13aの調整、すなわち第1の対物レンズ13aの位置、つまりレンズ13aの光軸の位置を設計上の光軸に合わせる調整を行う。具体的に、第1のホルダ支持部材18aを保持した第1の対物レンズ調整機構42aは、コントローラ56の制御に基づいて、第1のホルダ支持部材18aを保持した保持アームを駆動制御することによって、第1の対物レンズ13aをラジアル方向（X方向）とタンジェンシャル方向（Y方向）に移動するとともに、第1の光源12aを保持している第1の光源調整機構45aは、第1の光源12aの中心が第1の対物レンズ13aの光軸上の不動点に一致するように移動する。かくして、調整装置41は、第1の光源12aと第1の対物レンズ13aの位置を移動させ、第1の対物レンズ13aの光軸の位置を設計上の光軸に合わせる調整を行う。

ステップS3において、コントローラ56は、コマ収差を最小化する処理を行う。すなわち、第1の対物レンズ調整機構42aは、第1のホルダ支持部材18aを保持した保持アームをコントローラ56の制御に基づいて駆動制御することによって、第1の対物レンズ13aのラジアルスキューと第1の対物レンズ13aのタンジェンシャルスキューの調整を行い、第1の対物レンズ13aの光軸に

対する傾きを調整することによってコマ収差を最小化する。すなわち、図示しない検出機構は、CCDカメラ等により第1の対物レンズ13aで集光された光源12aから出射されたレーザ光を検出し、コマ収差判定部によりコマ収差を求め、この求められたコマ収差の値に基づいて第1の対物レンズ調整機構42aをコマ収差が最小となるように駆動制御する。コマ収差の最小値を求めたとき、又は検出したとき、コントローラ56は、コマ収差が最小となった第1の対物レンズ13aの位置を保持又は維持するように第1の対物レンズ調整機構42aを駆動する。

かくして、第1の光ピックアップ11aは、第1の対物レンズ13aの光軸の位置が設計上の光軸と一致するように調整され、コマ収差が最小となるように、第1の対物レンズ13aの光軸の傾きが調整され、第1の光源12aと対物レンズ13aの相対的位置の調整が行われる。

次に、調整装置41は、第2の光ピックアップ11bの第2の光源12bと第2の対物レンズ13bとの位置調整を行う。すなわち、コントローラ56は、ステップS4において、第2の光源12bより波長が635～650nmの光ビームとしてのレーザ光を出射するように出力制御部55bを制御する。これによって、第2の光源12bからは、波長が635～650nmのレーザ光が出射される。なお、このとき、調整用光ディスク1は、ディスク回転駆動機構25を構成するディスクテーブル30に装着されていない。

ステップS5において、コントローラ56は、第2の光源12bに対する第2の対物レンズ13bの調整、すなわち第2の対物レンズ13bの光軸の位置を設計上の光軸に合わせる調整を行う。具体的に、第2のホルダ支持部材18bを保持した第2の対物レンズ調整機構42bは、コントローラ56の制御に基づいて、第2のホルダ支持部材18bを保持した保持アームを駆動制御することによって、第2の対物レンズ13bをラジアル方向（X方向）とタンジェンシャル方向（Y方向）に移動させるとともに、第2の光源12bを保持している光源調整機構45bは、光源12bの中心が対物レンズ13bの光軸上の不動点に一致するように移動する。かくして、調整装置41は、第2の光源12bと第2の対物レンズ13bの位置を移動させ、第2の対物レンズ13bの光軸の位置を設計上の光軸

に合わせる調整を行う。

ステップS 6において、コントローラ 5 6は、コマ収差を最小化する処理を行う。すなわち、第2の対物レンズ調整機構 4 2 bは、第2のホルダ支持部材 1 8 bを保持した保持アームをコントローラ 5 6の制御に基づいて駆動制御することによって、第2の対物レンズ 1 3 bのラジアルスキューと第2の対物レンズ 1 3 bのタンジェンシャルスキューの調整を行い、第2の対物レンズ 1 3 bの光軸に対する傾きを調整することによってコマ収差を最小化する。すなわち、図示しない検出機構は、CCDカメラ等により第2の対物レンズ 1 3 bで集光された光源 1 2 bから出射されたレーザ光を検出し、コマ収差判定部によりコマ収差を検出、求め、この検出又は求められたコマ収差の値に基づいて第2の対物レンズ調整機構 4 2 bをコマ収差が最小となるように駆動制御する。コマ収差の最小値を検出したとき、コントローラ 5 6は、コマ収差が最小となった第2の対物レンズ 1 3 bの位置を維持するように第2の対物レンズ調整機構 4 2 bを駆動する。

かくして、第2の光ピックアップ 1 1 bは、第2の対物レンズ 1 3 bの光軸の位置が設計上の光軸と一致するように調整され、コマ収差が最小となるように、第2の対物レンズ 1 3 bの光軸の傾きが調整され、第2の光源 1 2 bと第2の対物レンズ 1 3 bの相対的位置の調整が行われる。

ステップS 7において、ディスク回転駆動機構 2 5を構成するディスクテーブル 3 0には、調整用光ディスク 1が装着され、コントローラ 5 6の制御に基づいて、駆動制御部 5 3は、調整用光ディスク 1の所定方向へ回転時の線速度が例えばDVD規格で規定された 3.49 m/sec となるように駆動モータ 2 9を駆動制御する。ここで、ディスクテーブル 3 0に装着される調整用光ディスク 1は、図 1、図 4 及び図 5に示すように、第1の光ピックアップ 1 1 aの調整を行うための第1の信号記録部 5と第2の光ピックアップ 1 1 bの調整を行うための第2の信号記録部 7とが設けられ、各信号記録部 5, 7にそれぞれスパイラル状、逆スパイラル状の記録トラックが設けられてなるものである。図 4に示す調整用光ディスク 1は、第1の信号記録部 5に設けられた第1の記録領域 8と第2の信号記録部 7に設けられた第2の記録領域 9とは、重なるように設けられ、図 5に示す調整用光ディスク 1は、第1の信号記録部 5に設けられた第1の記録領域 8と

第2の信号記録部7に設けられた第2の記録領域9とが重ならないように設けられている。第1の信号記録部5及び第2の信号記録部7に記録される調整用のデータは、DVD規格で採用されている8-16変調された変調データが記録されている。

次に、ステップS8において、第1の光ピックアップ11aの調整について説明すると、先ず、図1、図4又は図5に示す調整用光ディスク1がディスクテーブル30に装着されたとき、先ず、第1の光ピックアップ11aは、第1の信号記録部5の第1の記録領域8の位置まで送り移動される。すなわち、コントローラ56は、駆動制御部54で第1の駆動モータ26aを駆動し、第1の記録領域8の読み出し可能位置まで第1の光ピックアップ11aを移動させる。

コントローラ56は、第1の光源12aより波長が635～650nmのレーザー光を出射するように出力制御部55aを制御する。これによって、第1の光源12aからは、DVD用の波長が635～650nmのレーザー光が出射され、第1の光検出器14aは、調整用光ディスク1の第1の信号記録部5で反射された反射光を検出する。

ステップS9において、調整装置41は、第1の光検出器14aの位置を設計上の光軸の位置に合わせる粗調整を行う。このとき、コントローラ56は、第1の対物レンズ駆動部16aによるフォーカシング制御とトラッキング制御がオフとなるように制御する。このオフの状態で、第1の光検出器14aを保持している第1の光検出器調整機構46aは、コントローラ56の制御に基づいて、第1の光検出器14aを保持している光検出器保持アームを移動し、第1の光検出器14aの位置を設計上の光軸の位置に合わせる粗調整を行う。

ステップS10において、調整装置41は、第1の光源12a、すなわちレーザー光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための粗調整を行う。このとき、コントローラ56は、第1の対物レンズ駆動部16aを、第1の信号記録部5に合焦させるためフォーカシング制御をオンとし、トラッキング制御をオフの状態とする。なお、このフォーカシング制御は、例えばいわゆる非点収差法により行われる。コントローラ56は、第1の対物レンズ13aを保持している第1の対物レンズ調整機構42a、第1の光源12aを保持している第

1の光源調整機構45a、さらには第1の光検出器14aを保持している第1の光検出器調整機構46aを制御し、レーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための粗調整を行う。例えば、対物レンズ13aによってレーザ光が信号記録部5に合焦するように光源12aの光軸方向の位置を調整することによって光路長を最適化する。同様に光検出器14a上で反射光が合焦するように光検出器14aの光軸方向の位置が調整される。

ステップS11において、調整装置41は、第1の光検出器14aの位置を設計上の光軸の位置に合わせる精調整を行う。このとき、コントローラ56は、第1の対物レンズ駆動部16aを、光ビームが第1の信号記録部5に合焦した状態でスパイラル状の記録トラックを走査できるようにフォーカシング制御とトラッキング制御がともにオンとなるように制御する。なお、トラッキング制御は、例えばいわゆるプッシュプル法やDPD (differential phase detection) 法等により行われる。この状態で、第1の光検出器14aを保持している第1の光検出器調整機構46aは、光検出器14aからの出力信号に基づいてコントローラ56が、第1の光検出器14aを保持している光検出器保持アームを移動させ、第1の光検出器14aの位置を設計上の光軸の位置に合わせる精調整を行う。

ステップS12において、調整装置41は、第1の光源12a、すなわちレーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための精調整を行う。このとき、コントローラ56は、第1の対物レンズ駆動部16aを、レーザ光が第1の信号記録部5に合焦した状態でスパイラル状の記録トラックを走査できるようにフォーカシング制御とトラッキング制御がともにオンとなるように制御する。コントローラ56は、第1の対物レンズ13aを保持している第1の対物レンズ調整機構42a、第1の光源12aを保持している光源調整機構45a、更には第1の光検出器14aを保持している第1の光検出器調整機構46aを制御し、レーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための精調整を行う。

次に、調整装置41は、スキュー調整を行う。ここで、スキュー調整は、DVD規格で定められているの傾き許容度を満たすように調整が行われる。

ステップS13において、コントローラ56は、信号検出部51で生成された

ジッタ値が最小となるように、第1の対物レンズ調整機構42aを駆動し、対物レンズ13aの光軸の傾きを調整する。

ステップS14において、調整装置41は、第1の光ピックアップ11aにおけるDVD再生時の光学特性の確認を行う。例えば、調整装置41は、第1の信号記録部5で反射された戻りの光ビームを検出した第1の光検出器14aからの出力信号によって信号検出部51が生成するRF信号のレベルが最適値となるように第1の出力制御部55aを制御し、第1の光源12aの出力レベルの調整確認等を行う。

この後、第1の光ピックアップ11aの光学的な調整の終了した調整装置41は、例えば第1の光ピックアップ11aのエラーレートの検査等を行う。

次に、調整装置41は、第2の信号記録部7を再生する第2の光ピックアップ11bの調整を行う。ここで、ディスクテーブル30に、図4に示す調整用光ディスク1、すなわち第1の信号記録部5の第1の記録領域8と第2の信号記録部7の第2の記録領域9が重なっている光ディスクが装着されているときには、ステップS15において、コントローラ56は、第1の光ピックアップ11aの第1の光源12aからのレーザ光の出射を止め、第2の光ピックアップ11bの第2の光源12bから光ビームとしてのレーザ光を出射するように切換えを行う。すなわち、出力制御部55bは、波長が635～650nmのレーザ光を出射するように第2の光源12bを制御する。第2の光検出器14bは、調整用光ディスク1の第2の信号記録部7で反射された反射光を受光する。なお、この調整用光ディスク1がディスクテーブル30に装着されているときには、第2のスライド部材23bに取り付けられた第2の光ピックアップ11bは光ディスク1の径方向に移動されない。

ディスクテーブル30に図5に示す調整用光ディスク1、すなわち第1の信号記録部5の第1の記録領域8と第2の信号記録部7の第2の記録領域9が重ならないように設けられた光ディスクが装着されているときには、第1の記録領域8を読み出すことができる位置まで第2の光ピックアップ11bが取り付けられている第2のスライド部材23bを調整用光ディスク1の径方向に送り移動される。この後、コントローラ56は、第1の光ピックアップ11aの第1の光源12a

からのレーザ光の出射を止め、第2の光ピックアップ11bの第2の光源12bからレーザ光が出射されるように切換えを行う。すなわち、出力制御部55bは、波長が635～650nmのレーザ光を出射するように第2の光源12bを制御する。第2の光検出器14bは、調整用光ディスク1の第2の信号記録部7で反射された反射光を受光する。

ステップS16において、調整装置41は、第2の光検出器14bの位置を設計上の光軸の位置に合わせる粗調整を行う。このとき、コントローラ56は、第2の対物レンズ駆動部16bによるフォーカシング制御とトラッキング制御がオフとなるように制御する。このオフの状態、第2の光検出器14bを保持している第2の光検出器調整機構46bは、コントローラ56の制御に基づいて、第2の光検出器14bを保持している光検出器保持アームを移動させ、第2の光検出器14bの位置を設計上の光軸の位置に合わせる粗調整を行う。

ステップS17において、調整装置41は、第2の光源12b、すなわちレーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための粗調整を行う。このとき、コントローラ56は、第2の対物レンズ駆動部16bによる第2の信号記録部7に合焦させるためフォーカシング制御をオンとし、トラッキング制御をオフの状態とする。なお、このフォーカシング制御は、例えばいわゆる非点収差法により行われる。コントローラ56は、第2の対物レンズ13bを保持している第2の対物レンズ調整機構42b、第2の光源12bを保持している第2の光源調整機構45b、さらには第2の光検出器14bを保持している第2の光検出器調整機構46bを制御し、レーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための粗調整を行う。この光路長の最適化の粗調整は第1の光ピックアップ11aのときと同様である。

ステップS18において、調整装置41は、第2の光検出器14bの位置を設計上の光軸の位置に合わせる精調整を行う。このとき、コントローラ56は、第2の対物レンズ駆動部16bによる光ビームが第2の信号記録部7に合焦した状態で逆スパイラル状の記録トラックを走査できるようにフォーカシング制御とトラッキング制御がともにオンとなるように制御する。なお、トラッキング制御は、例えばいわゆるプッシュプル法やDPD法等により行われる。このオフの状態、

第2の光検出器14bを保持している第2の光検出器調整機構46bは、コントローラ56の制御に基づいて、第2の光検出器14bを保持している光検出器保持アームを移動させ、第2の光検出器14bの位置を設計上の光軸の位置に合わせる精調整を行う。この第2の光検出器14bの精調整は前述した第1の光検出器14aにおける粗調整と同様に行われる。

ステップS19において、調整装置41は、第2の光検出器14bの位置を設計上の光軸の位置に合わせる精調整を行う。このとき、コントローラ56は、第2の対物レンズ駆動部16bによる光ビームが第2の信号記録部7に合焦した状態で逆スパイラル状の記録トラックを走査できるようにフォーカシング制御とトラッキング制御がともにオンとなるように制御する。コントローラ56は、第2の対物レンズ13bを保持している第2の対物レンズ調整機構42b、第2の光源12bを保持している第2の光源調整機構45b、さらには第2の光検出器14bを保持している第2の光検出器調整機構46bを制御し、レーザ光の発光点から調整用光ディスク1までの光路長を最適化するための精調整を行う。

次に、調整装置41は、スキュー調整を行う。ここで、スキュー調整は、DVD規格で定められている傾き許容度を満たすように調整が行われる。

コントローラ56は、第2のスライダ保持機構44bを制御し、第2の記録領域9を読み出すことができる位置まで第2の光ピックアップ11bが組み込まれている第2のスライド部材23bを調整用光ディスク1の径方向に移動させる。

ステップS20において、コントローラ56は、信号検出部51で生成されたジッタ値が最小となるように、第2の対物レンズ調整機構42bを駆動し、対物レンズ13bの光軸の傾きの調整を行う。

ステップS21において、調整装置41は、第2の光ピックアップ11bにおけるDVD再生時の光学特性の確認を行う。例えば、調整装置41は、第2の信号記録部7で反射された反射光を検出した第2の光検出器14bからの出力信号によって信号検出部51が生成するRF信号が最適値となるように第2の出力制御部55bを制御し、第2の光源12bの出力レベルの調整確認等を行う。

この後、第2の光ピックアップ11bの光学的な調整の終了した調整装置41は、例えば第2の光ピックアップ11bのエラーレートの検査等を行う。

かくして、光学特性の調整が終了した第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bは、それぞれ第1、第2のスライド部材23a、23bに接着剤で固定され、光ディスクの記録及び／又は再生装置に装着される。

以上のように、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bの調整は、各信号記録部5、7にそれぞれスパイラル状、逆スパイラル状に且つ互いに逆方向にデータが記録された調整用光ディスク1を用いることにより、従来のように調整用光ディスクの回転を停止させることなく円滑に行うことができる。

図4に示す調整用光ディスク1、すなわち第1の信号記録部5の第1の記録領域8と第2の信号記録部7の第2の記録領域9とが重なるような調整用光ディスク1が装着されているときには、第1の光ピックアップ11aの調整と第2の光ピックアップ11bの調整とを切り換えるときに、第1の光ピックアップ11a及び第2の光ピックアップ11bが同期してトラッキング制御されることにより、第2の光ピックアップ11bは、既にオントラックとなるために、円滑に切換を行うことができる。

上述した例では、第1の光ピックアップ11aを調整した後に、調整用光ディスク1の回転を停止させずに第2の光ピックアップ11bを調整する構成を記載したが、第1の光ピックアップ11a及び第2の光ピックアップ11bを同時に調整するようにしてもよい。この際に、調整用光ディスク1は、第2の信号記録部7の記録トラックに内周側から外周側へデータが記録されていなければならない。

この場合には、第1、第2の光検出部14a、14bからのそれぞれの出力信号を個別に処理して、第1の光ピックアップ11a及び第2の光ピックアップ11bをコントローラ56により同時に制御することができるようにする必要がある。この場合は、信号検出部を第1の光ピックアップ11a及び第2の光ピックアップ11bに対応させて信号検出部等をそれぞれ設けることとなる。

このように、第1の光ピックアップ11a及び第2の光ピックアップ11bを同時に調整することができるようにした場合には、更に調整時間を短縮することができるため、非常に短時間で一对の光ピックアップの調整を行うことができるようになる。

なお、上述したステップS 8～ステップS 14における第1の光ピックアップ11aの調整と、ステップS 15～ステップS 19における第2の光ピックアップ11bの調整とは、図11に示す例に限定されるものではなく、第1の光ピックアップ11aと第2の光ピックアップ11bとのうち、調整する順番を切り換えてもよい。

第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bが光源と光検出器とが一体化された発光受光素子で構成されているときには、第1、第2の対物レンズ13a、13bを除く部品が一体化されていることから、ステップS 1～ステップS 6のコマ収差の調整を行った後、少なくともステップS 8～ステップS 12、ステップS 15～ステップS 19で行う調整を省略するようにしてもよい。すなわち、第1の光ピックアップ11a、第2の光ピックアップ11bが上述した発光受光素子で構成されているときには、対物レンズ13a、13bの位置調整を行うだけでよい。

上述した実施の形態では、光ピックアップの調整用光ディスクとして、一方の信号記録面には記録トラックがスパイラル状に設けられ、他方の信号記録面には、記録トラックが一方の信号記録面とは逆方向に設けられたディスクを例に挙げて説明した。本発明は、スパイラル状に記録トラックが形成された調整用光ディスクに限らず、同心円上に記録トラックが形成された光ピックアップの調整用光ディスクであってもよい。

次に、同心円上に記録トラックが形成された調整用光ディスクを用いて光ピックアップの調整を行う例を説明する。

すなわち、図12に示すように、光ピックアップの調整用光ディスク61は、両面再生タイプのDVDを再生することができる一対の光ピックアップの調整に用いる調整用光ディスクであり、厚さが0.6mmの光透過性を有する第1のディスク基板62と、同じく厚さが0.6mmの光透過性を有する第2のディスク基板63とが接着剤により貼り合わせて形成されている。

第1のディスク基板62には、貼り合わせ面側に、第1の信号記録層65が設けられている。この第1の信号記録層65は、一方の光ピックアップの調整を行うときに用いるものであり、第1の信号の読み取り面62a側から0.6mmの

所に設けられている。この第1の信号記録層65は、DVDとレーザ光の反射条件が略一致するように、8-16変調されたデータが、トラックピッチが $0.74\mu\text{m}$ で、ビット長が $0.4\sim 1.87\mu\text{m}$ のビットパターンで記録されている。ここで、この第1の信号記録層65に設けられる記録トラックT1は、図13に示すように、第1の信号の読み取り面62a側から見て、同心円状に形成され、一方の光ピックアップの調整時に一方の光ピックアップが径方向に移動しないようになっている。なお、この第1の信号記録層65上には、反射膜、保護膜等が形成されている。

第2のディスク基板63には、貼り合わせ面側に、第2の信号記録層67が設けられている。この第2の信号記録層67は、他方の光ピックアップの調整に用いるものであり、第2の信号の読み取り面63a側から 0.6mm の所に設けられている。第2の信号記録層67は、DVDとレーザ光の反射条件が略一致するように、8-16変調されたデータが、トラックピッチが $0.74\mu\text{m}$ で、ビット長が $0.4\sim 1.87\mu\text{m}$ のビットパターンで記録されている。ここで、この第2の信号記録層67に設けられる記録トラックT62は、図14に示すように、第2の信号の読み取り面63a側から見て、同心円状に形成され、他方の光ピックアップの調整時に他方の光ピックアップが径方向に移動しないようになっている。なお、この第2の信号記録層67上には、反射膜、保護膜等が形成されている。

第2のディスク基板63には、図13に示すように第1のディスク基板62に対して第1の信号記録層65に同心円状に記録されたデータの向きに対して、図14に示すように第2の信号記録層67に同心円状に逆方向にデータが記録されている。すなわち、この調整用光ディスク61は、第1のディスク基板62における第1の信号記録層65を再生する所定の方向に回転することで、第2のディスク基板63における第2の信号記録層67の回転方向が所定の方向に対して逆回転となるが、データの向きが逆方向に記録されているため、回転を止めることなく他方の光ピックアップで第2の信号記録層67に記録されたデータが読み出し可能となる。

ここで、DVDにおいて8-16変調方式が用いられているが、この調整用光

ディスク 61 は、一対の光ピックアップの調整用の光ディスクであることから、データを基本的に復調する必要がなく、そのため、第 1 の信号記録層 65 及び／又は第 2 の信号記録層 67 には、CD と同じく 8-14 変調されたデータを記録するようにしてもよい。すなわち、調整用光ディスク 61 では、変調方式として、変調後のビット数の少ない変調方式、すなわち 8-14 変調を用いることで、復調処理等の処理を軽くすることができる。

なお、第 1 の信号記録層 65 及び第 2 の信号記録層 67 には、エラー訂正符号として、DVD で採用されているリードソロモン積符号 (RSPC: Reed Solomon Product Code) を付加したデータを記録するようになっている。また、エラー訂正符号としてクロスインターリーブドソロモン符号 (CIRC: Cross Interleave Reed-Solomon Code) を付加するようにしてもよい。

ところで、図 15 に示すように、調整用光ディスク 61 は、第 1 の信号記録層 65 に記録された調整用データの第 1 の記録領域 68 と第 2 の信号記録層 67 に記録された調整用データの第 2 の記録領域 69 とが、重なり合うように設けられている。すなわち、調整用光ディスク 61 は、第 1 の記録領域 68 と第 2 の記録領域 69 とを、一対の光ピックアップにおけるそれぞれの対物レンズのトラッキング制御を同一とすることができる。すなわち、一方の光ピックアップがオントラックである場合に、他方の光ピックアップもオントラックとすることができる。

このように、調整用光ディスク 61 は、第 1 の記録領域 68 と第 2 の記録領域 69 とが重なり合うように設けられていることにより、他方の光ピックアップが一方の光ピックアップと同一のトラッキング制御されることで、他方の光ピックアップをオントラックとすることができ、一対の光ピックアップの調整を効率良く行うことができるようになる。

調整用光ディスク 61 に設けられる第 1 の記録領域 68 と第 2 の記録領域 69 とは、図 16 に示すように、互いが重なり合わないよう設けるようにしてもよい。

以上のように、調整用光ディスク 61 は、第 1 の信号記録層 65 と第 2 の信号記録層 67 にそれぞれ設けられる記録トラック T61, T62 が同心円状に設けられ、第 2 の信号記録層 67 には第 1 の信号記録層 65 に対して逆向きに調整用

データが記録されることから、調整用光ディスク 61 の回転を停止することなく、連続して一対の光ピックアップの調整を行うことができる。また、調整用光ディスク 1 は、少なくとも何れか一方の光ピックアップにより、対応する信号記録層の再生を行っているときに、この光ピックアップを調整用光ディスク 61 の径方向に移動させる必要が無くなり、効率良く光ピックアップの調整を行うことができるようになる。

調整用光ディスク 61 を用いた光ピックアップ 11 の調整方法については、前述した調整用光ディスク 1 を用いた光ピックアップの調整方法と同様に行うことができる。

なお、本発明は、上述の例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

産業上の利用可能性

上述したように、本発明は、一方の面側からレーザ光が照射される第 1 の信号記録部と、他方の面側からレーザ光照射され、第 1 の信号記録部とはレーザ光による走査が逆方向となるようにデータが記録されている第 2 の信号記録部とを備えている光ピックアップ調整用光ディスクを用いて、両面再生タイプの光ディスクの記録再生を行うことができる一対の光ピックアップの調整を行うようにしているので、一対の光ピックアップの調整を連続的に行うことができる。

請求の範囲

1. 一方の面側からレーザ光が照射される第1の信号記録部と、

他方の面側からレーザ光が照射され、上記第1の信号記録部とはレーザ光による走査方法が逆方向になるようにデータが記録されている第2の信号記録部とを備えている光ピックアップ調整用光ディスク。

2. 上記第1の信号記録部に設けられた記録領域と上記第2の信号記録部に設けられた記録領域とが、上記ディスクの中心から同一の距離となる半径方向の位置に設けられている請求の範囲第1項記載の光ピックアップ調整用光ディスク。

3. 上記第1の信号記録部に設けられた記録領域と上記第2の信号記録部に設けられた記録領域とが、上記ディスクの中心から互いに異なる距離となる半径方向の位置に設けられている請求の範囲第1項記載の光ピックアップ調整用光ディスク。

4. 上記第1の信号記録部には、データがスパイラル状の第1の記録トラックを形成するように記録され、上記第2の信号記録部には、データが上記第1の記録トラックとは逆方向のスパイラル状となるように第2の記録トラックが形成されている請求の範囲第1項記載の光ピックアップ調整用光ディスク。

5. 上記第1の記録トラックは、上記ディスクの内周側又は外周側の何れか一方の側から他方の側に向かって形成され、上記第2の記録トラックは上記ディスクの内周側又は外周側の何れか他方側から一方の側に向かって形成されている請求の範囲第1項記載の光ピックアップ調整用光ディスク。

6. 上記第1の信号記録部には、データが同心円状の第1の記録トラックを形成するように記録され、上記第2の信号記録部にはデータが上記第1の記録トラックとは逆順となるような同心円上の第2の記録トラックを形成するように記録されている請求の範囲第1項記載の光ピックアップ調整用光ディスク。

7. 一方の面側からレーザ光が照射される第1の信号記録部と、他方の面側からレーザ光が照射され、上記第1の信号記録部とはレーザ光による走査方向が逆方向となるようにデータが記録されている第2の信号記録部とを備えている光ピックアップ調整用光ディスクを装着し、回転させ、

次いで、上記調整用ディスクの各面に対抗するように配された第 1, 第 2 の光ピックアップのうち少なくとも何れか一方の光ピックアップからレーザ光を上記調整用ディスクの上記第 1, 第 2 の信号記録部の対向する側の信号記録部に照射し、

上記対向する信号記録部からの反射光を検出することによって上記一方の光ピックアップの調整を行う光ピックアップの調整方法。

8. 上記方法は、上記一方の光ピックアップの対物レンズのフォーカシング制御とトラッキング制御の非動作状態で、上記一方の光ピックアップの光検出器の光軸調整の粗調整を行う請求の範囲第 7 項記載の光ピックアップの調整方法。

9. 上記方法は、上記フォーカシング制御を動作状態とし、上記トラッキング制御を非動作状態とし、上記一方の光ピックアップの光源を移動させレーザ光の発光点から上記調整用ディスクまでの光路長の粗調整を行う請求の範囲第 8 項記載の光ピックアップの調整方法。

10. 上記方法は、上記フォーカシング制御と上記トラッキング制御とが動作状態での、上記対向する信号記録部からの反射光を検出することによって上記一方の光ピックアップの光検出器の光軸調整の精調整を行う請求の範囲第 9 項記載の光ピックアップの調整方法。

11. 上記方法は、上記フォーカシング制御と上記トラッキング制御とが動作状態とし、上記一方の光ピックアップの上記光源を移動させレーザ光の発光点から上記調整用ディスクまでの光路長の精調整を行う請求の範囲第 10 項記載の光ピックアップの調整方法。

12. 上記方法は、上記一方の光ピックアップの上記光検出器から得られる信号のジッタ成分が最小となるように上記一方の光ピックアップの上記対物レンジからの光軸の傾きを調整する請求の範囲第 11 項記載の光ピックアップの調整方法。

13. 上記方法は、上記一方の光ピックアップの上記光検出器から得られる信号に基づいて生成された信号のレベルが最適値となるように上記一方の光ピックアップの上記光源の出力レベルの調整を行う請求の範囲第 12 項記載の光ピックアップの調整方法。

14. 上記方法は、上記第 1、上記第 2 の光ピックアップの上記一方の光ピック

アップの調整終了後、他方の光ピックアップの調整を行う請求の範囲第7項記載の光ピックアップの調整方法。

15. 上記方法は、上記他方の光ピックアップの対物レンズのフォーカシング制御とトラッキング制御を非動作状態で、上記他方の光ピックアップの光検出器の光軸調整の粗調整を行う請求の範囲第14項記載の光ピックアップの調整方法。

16. 上記方法は、上記フォーカシング制御を動作状態とし、上記トラッキング制御を非動作状態とし、上記他方の光ピックアップの光源を移動させレーザ光の発光点から上記調整用ディスクまでの光路長の粗調整を行う請求の範囲第15項記載の光ピックアップの調整方法。

17. 上記方法は、上記フォーカシング制御と上記トラッキング制御とが動作状態での、上記対向する信号記録部からの反射光を検出することによって上記他方の光ピックアップの光検出器の光軸調整の精調整を行う請求の範囲第16項記載の光ピックアップの調整方法。

18. 上記方法は、上記フォーカシング制御と上記トラッキング制御とが動作状態とし、上記他方の光ピックアップの上記光源を移動させレーザ光の発光点から上記調整用ディスクまでの光路長の精調整を行う請求の範囲第17項記載の光ピックアップの調整方法。

19. 上記方法は、上記他方の光ピックアップの上記光検出器から得られる信号のジッタ成分が最小となるよう上記他方の光ピックアップの上記対物レンズの光軸の傾きを調整する請求の範囲第18項記載の光ピックアップの調整方法。

20. 上記方法は、上記他方の光ピックアップの上記光検出器から得られる信号に基づいて生成された信号のレベルが最適値となるように上記一方の光ピックアップの上記光源の出力レベルの調整を行う請求の範囲第19項記載の光ピックアップの調整方法。

21. 上記方法は、上記第1及び第2の光ピックアップの調整を同時に行う請求の範囲第7項記載の光ピックアップの調整方法。

22. 一方の面側からレーザ光が照射される第1の信号記録部と、他方の面側からレーザ光が照射され、上記第1の信号記録部とはレーザ光による走査方向が逆方向となるようにデータが記録されている第2の信号記録部とを備えている光ピ

ックアップ調整用光ディスクを回転駆動する回転駆動部と、

上記調整用ディスクの各面に対向するように配された第1及び第2の光ピックアップのうち少なくとも何れか一方の光ピックアップからレーザ光を上記調整用ディスクの上記第1、第2の信号記録部の何れかの対向する側の信号記録部に照射し、上記対向する信号記録部からの反射光を検出することによって上記一方の光ピックアップの調整を行う調整機構部とを備えている光ピックアップの調整装置。

23. 上記装置は、更に上記第1、上記第2の光ピックアップの動作を制御する制御部を備え、上記調整機構部は、上記制御部によって上記一方の光ピックアップの対物レンズのフォーカシング制御とトラッキング制御の非動作状態で、上記第1又は上記第2の光ピックアップの光検出器の光軸調整を行う光検出器調整機構を備えている請求の範囲第22項記載の光ピックアップの調整装置。

24. 上記調整機構部は、上記制御部によって上記フォーカシング制御を動作状態とし、上記トラッキング制御の非動作状態とした状態で、上記第1又は上記第2の光ピックアップの光源を移動させレーザ光の発光点から上記調整用ディスクまでの光路長を調整する光源調整機構を備えている請求の範囲第23項記載の光ピックアップの調整装置。

25. 上記調整機構部は、上記第1又は上記第2の光ピックアップの光検出器から得られる信号のジッタ成分が最小となるように上記第1又は第2の光ピックアップの対物レンズの光軸の傾きを調整する対物レンズ調整機構部を備えている請求の範囲第24項記載の光ピックアップの調整装置。

26. 上記調整機構部は、上記第1又は上記第2の光ピックアップの光検出器から得られる信号に基づいて生成された信号のレベルが最適値となるように上記第1又は上記第2の光ピックアップの光源の出力レベルの調整を行う出力制御部を備えている請求の範囲第25項記載の光ピックアップの調整装置。

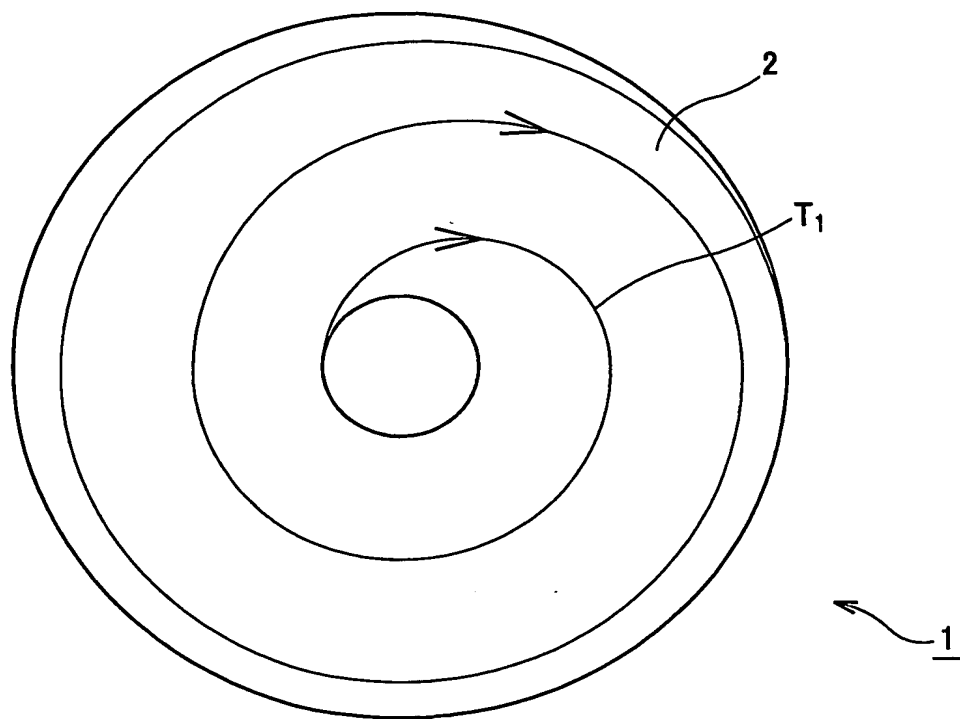


FIG. 2

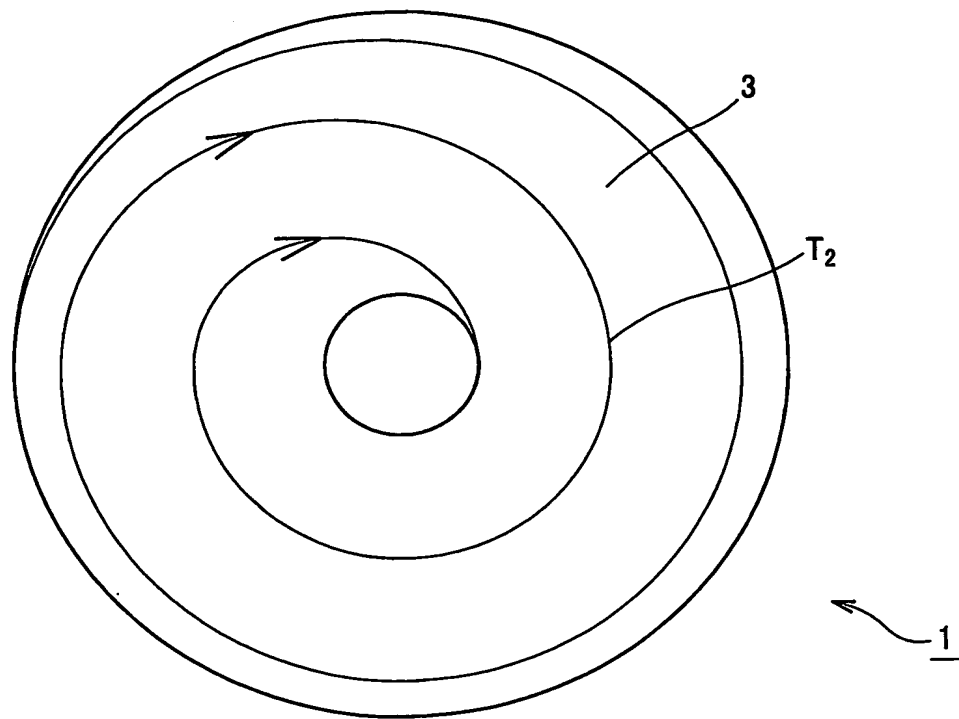


FIG. 3

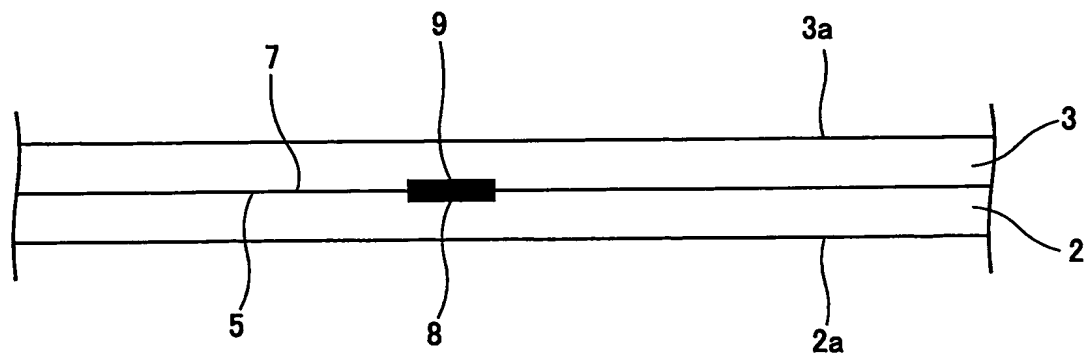


FIG. 4

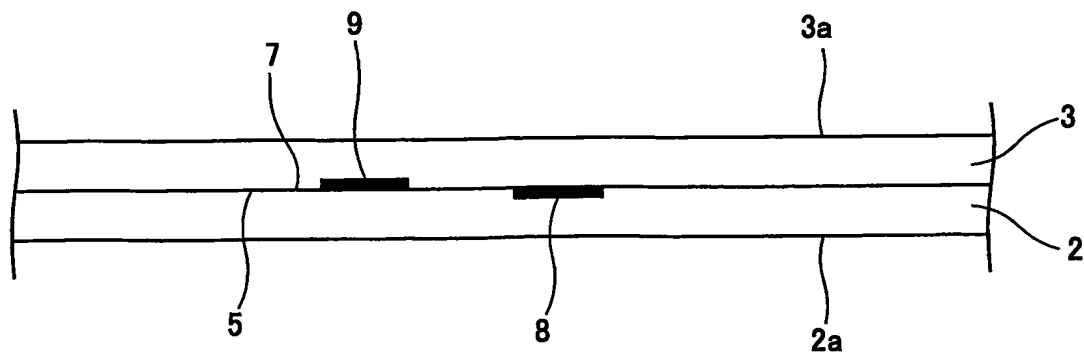


FIG. 5

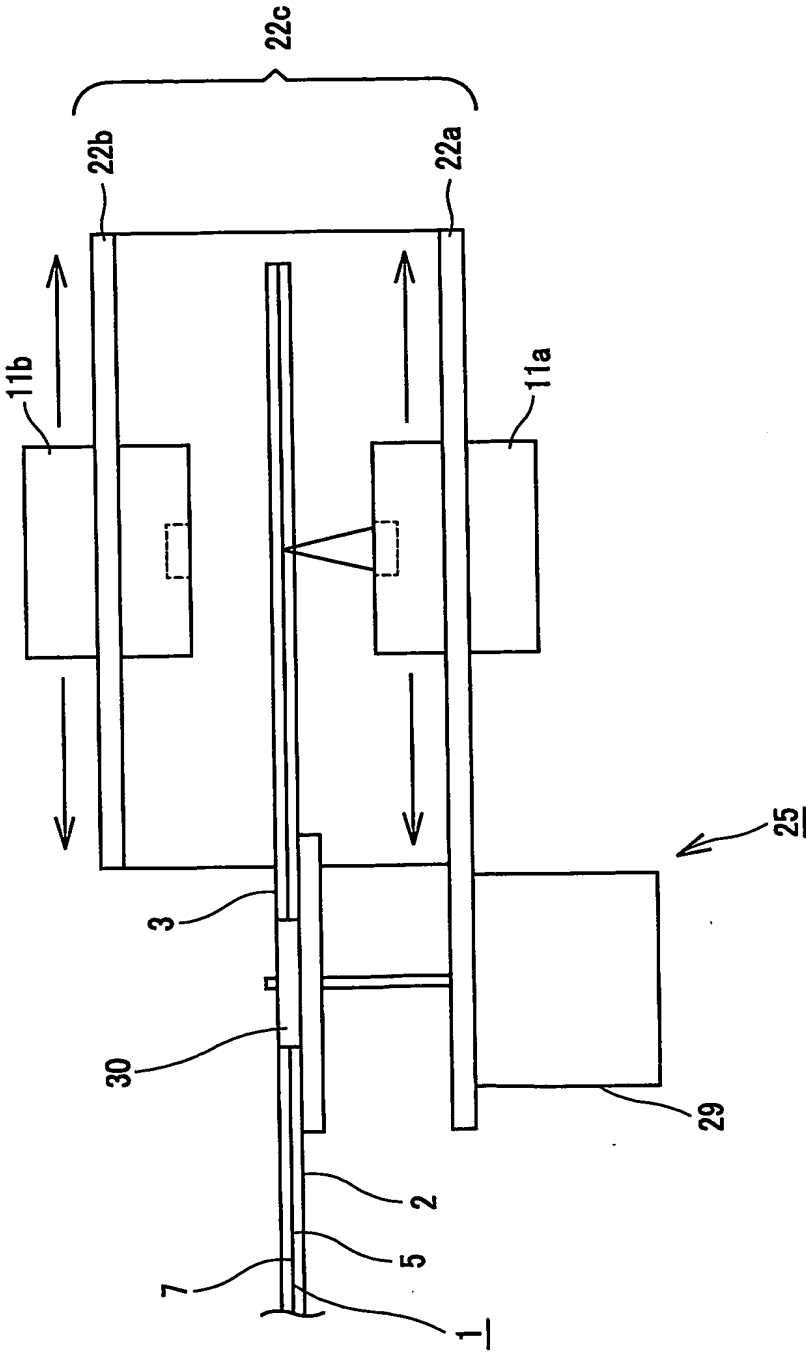


FIG. 6

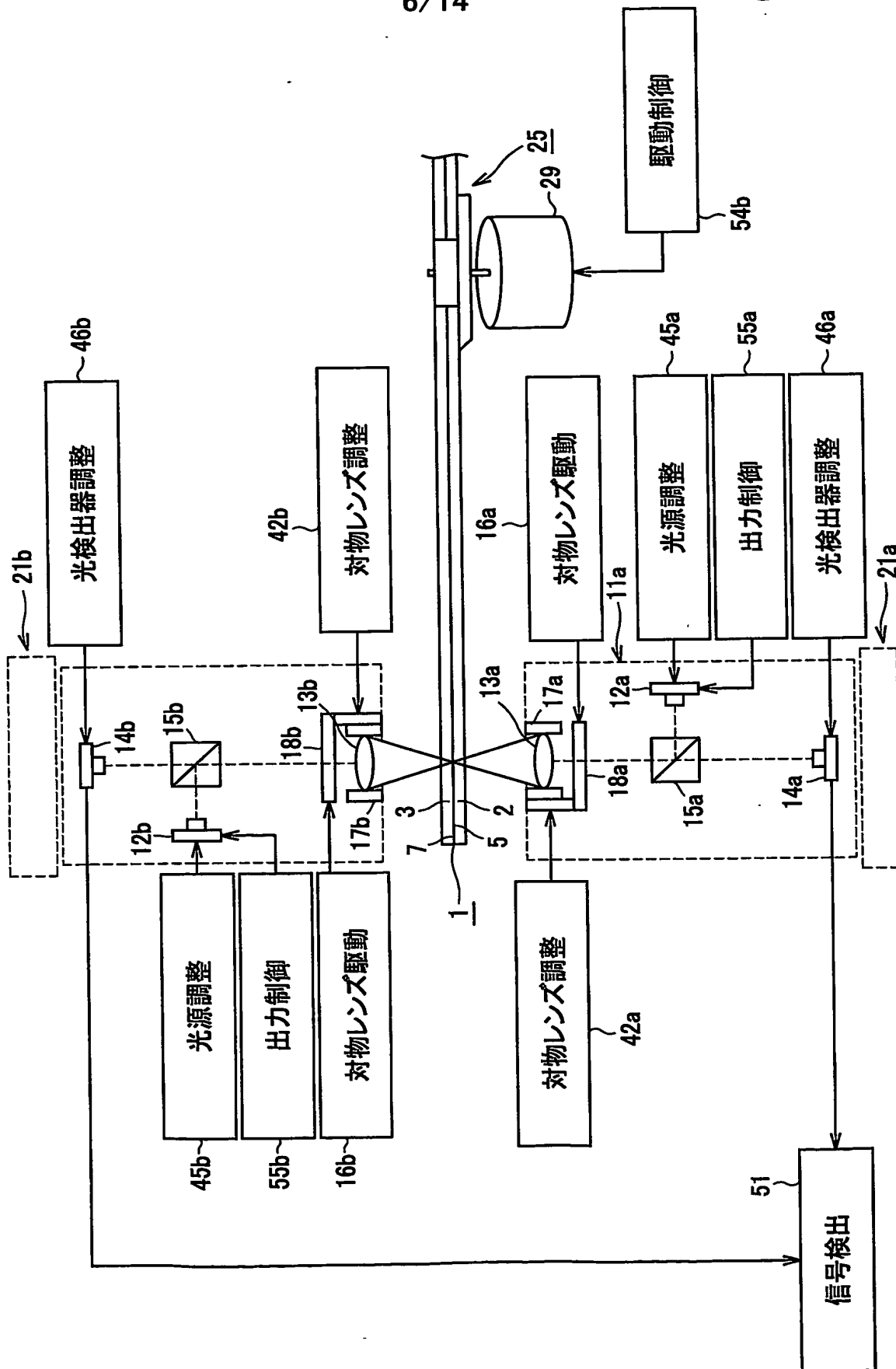


FIG. 7

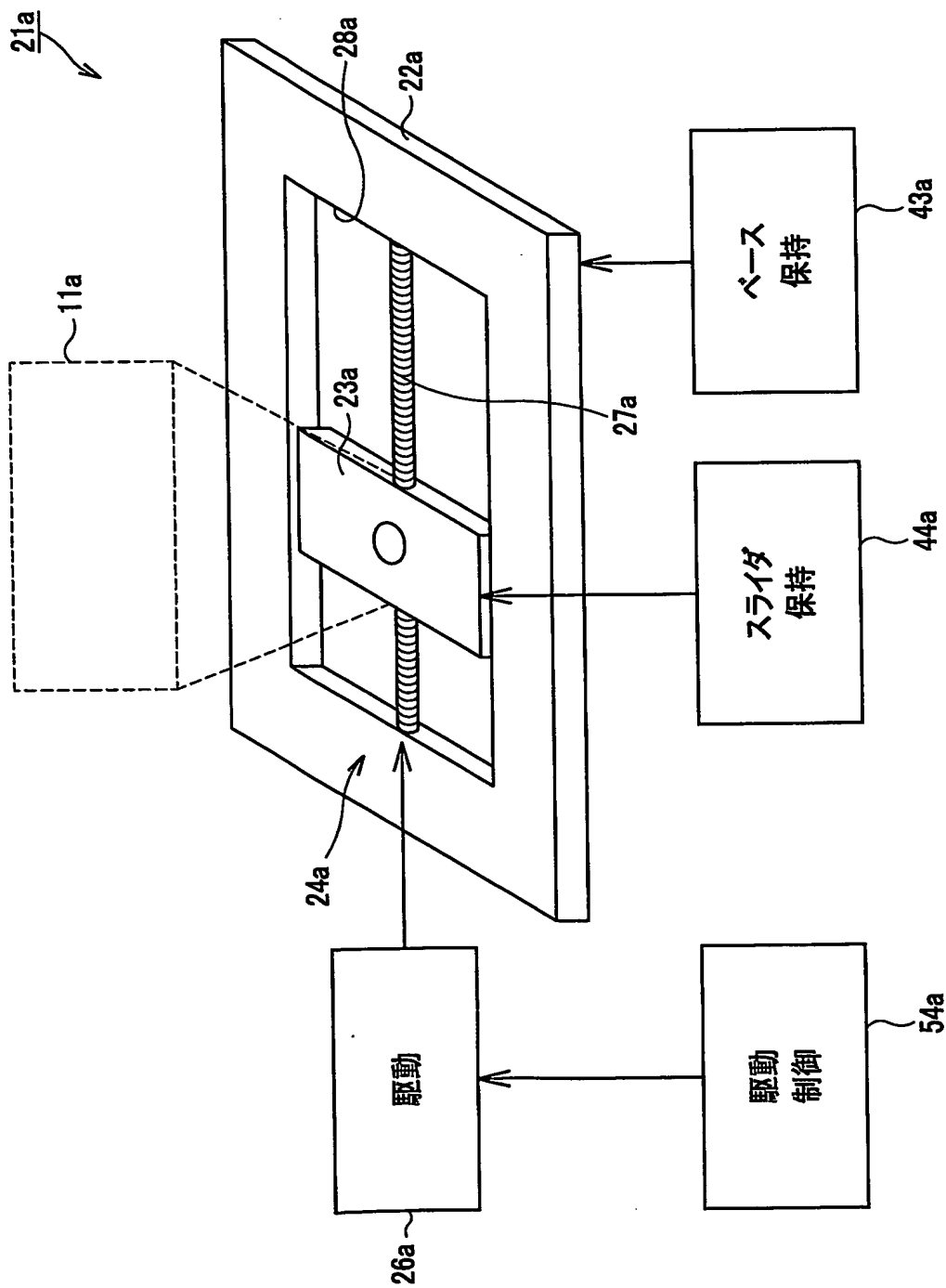


FIG. 8

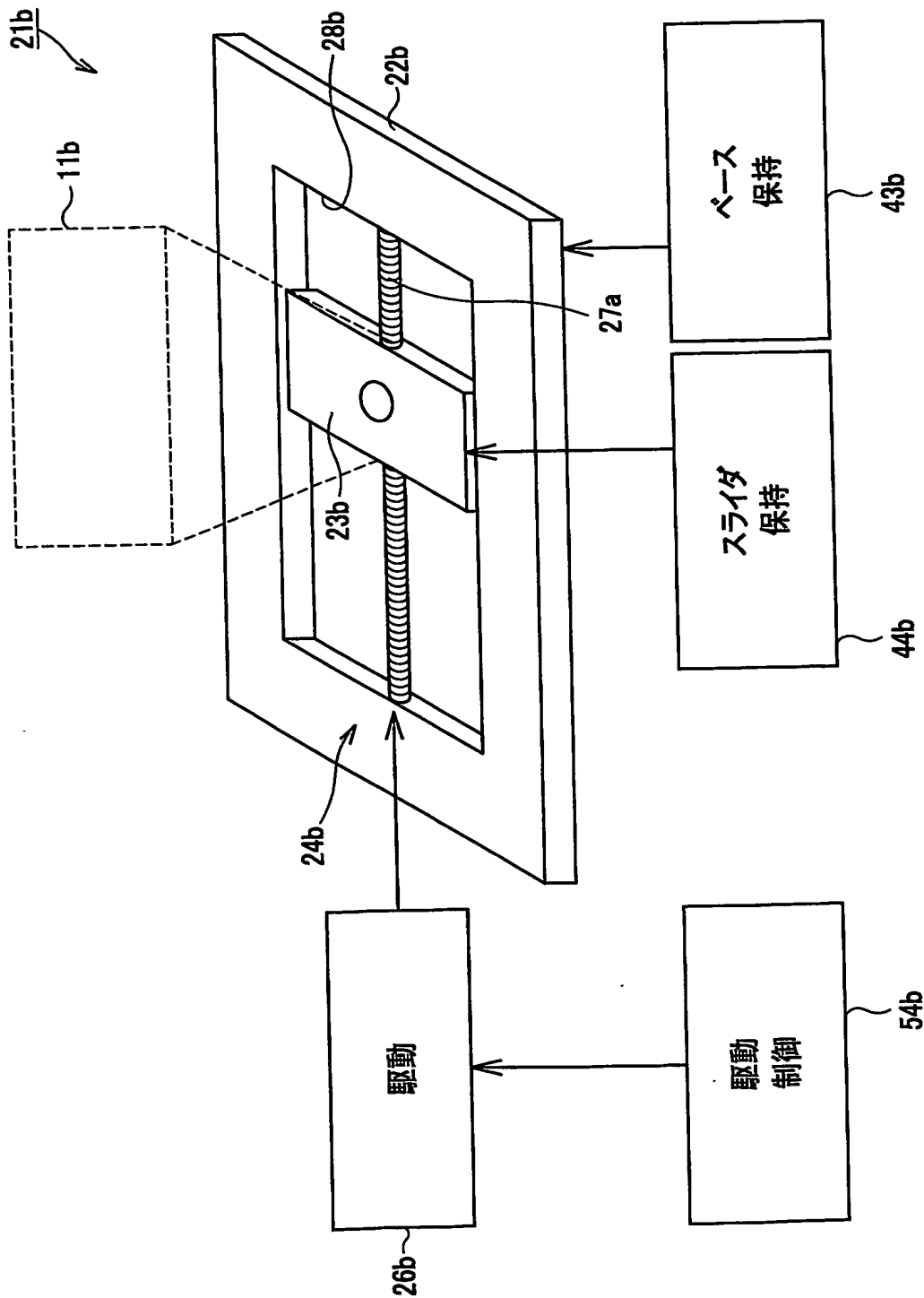


FIG. 9

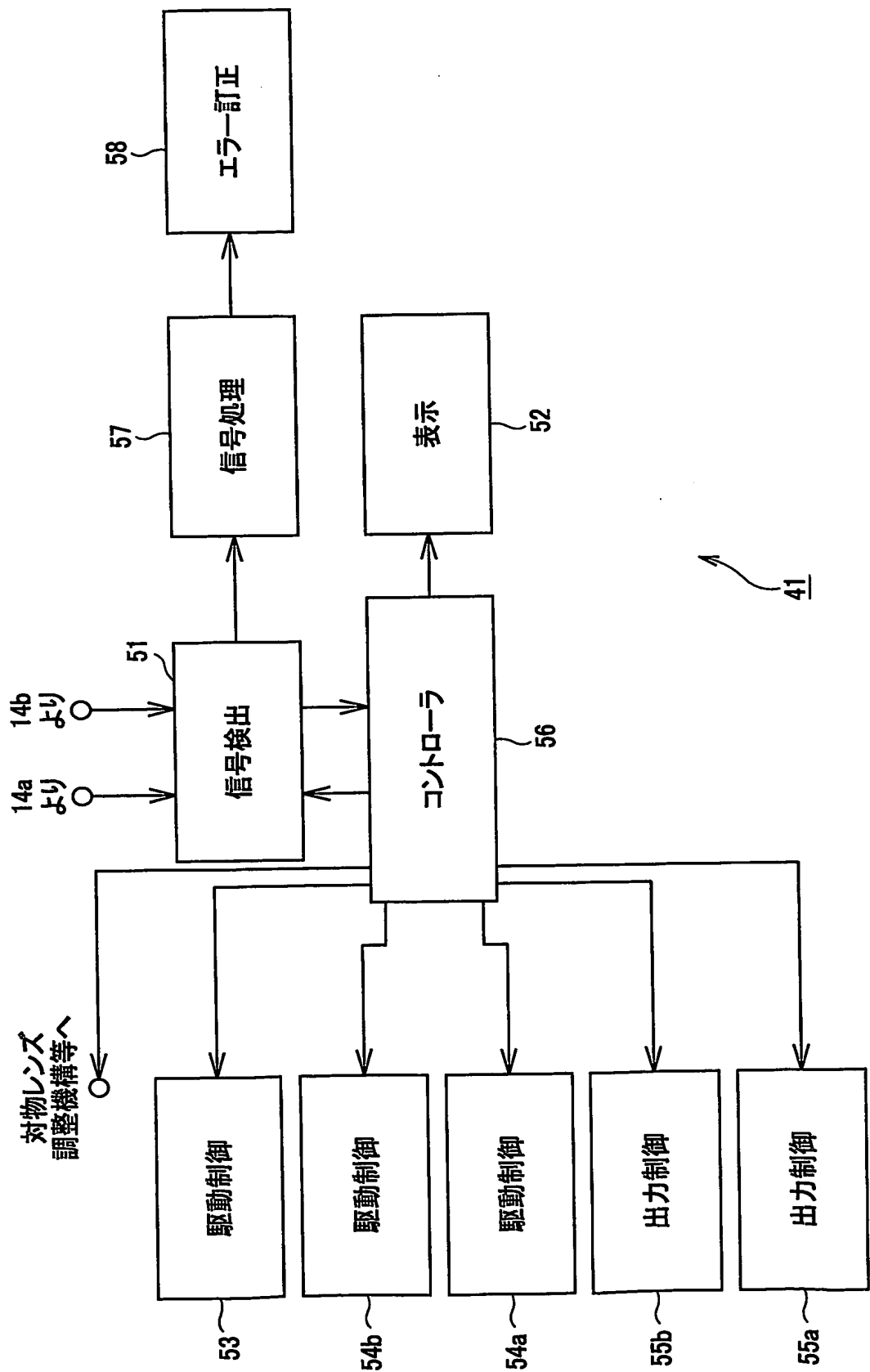


FIG.10

10/14

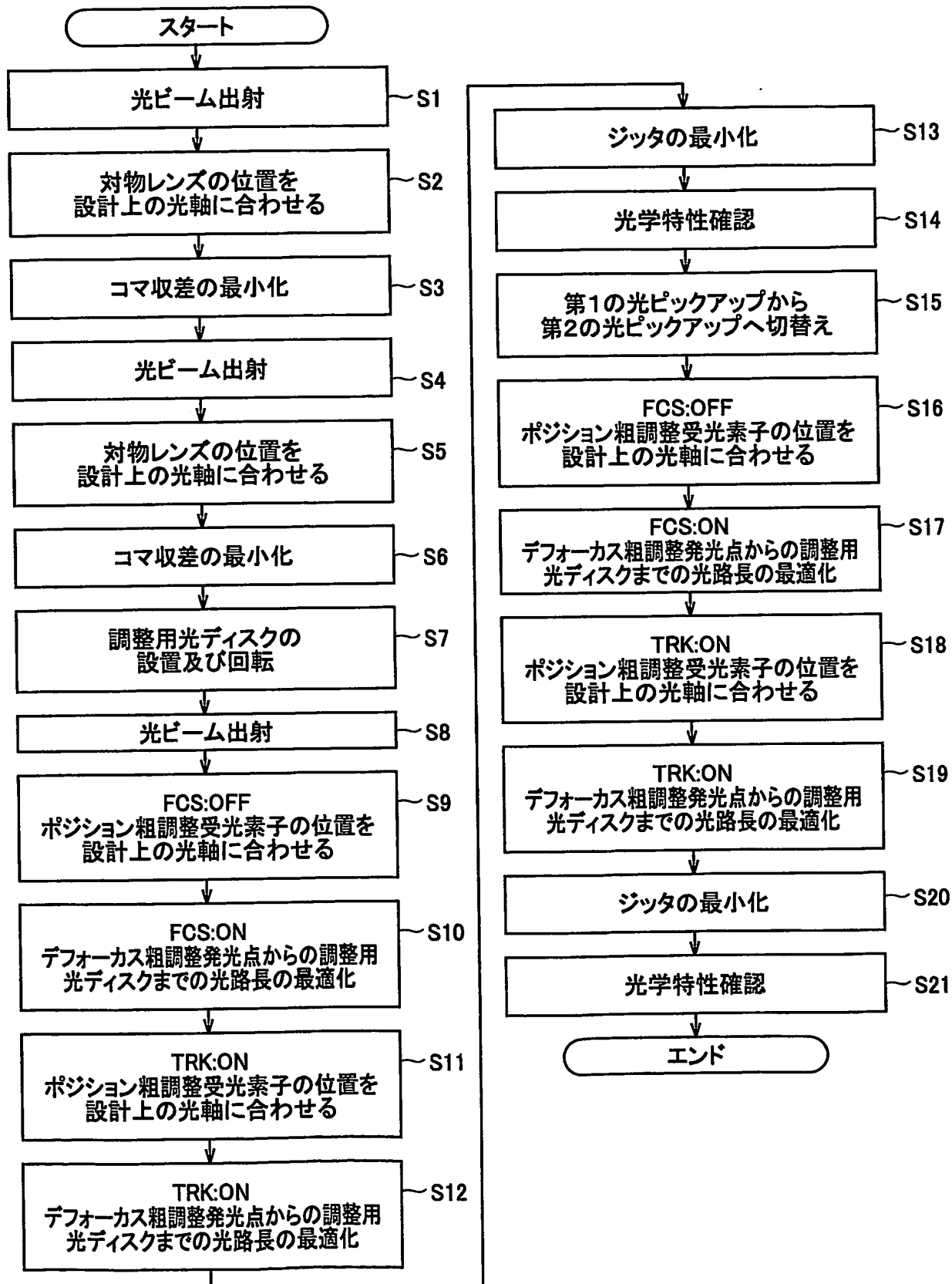


FIG. 11

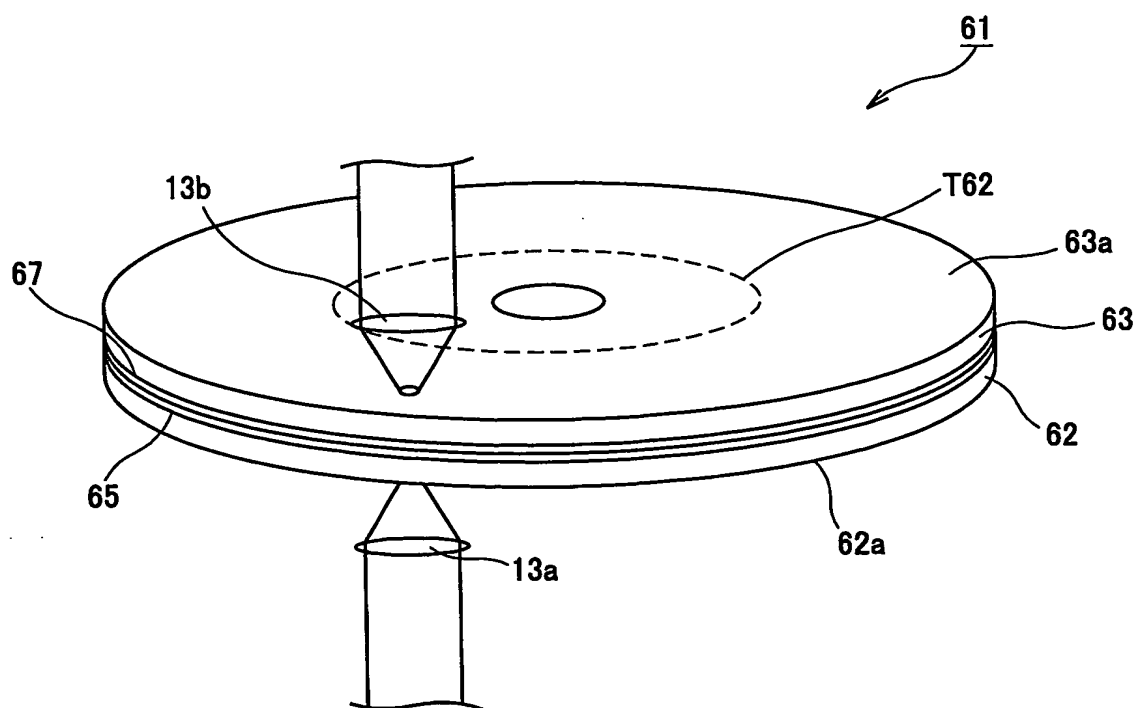


FIG. 12

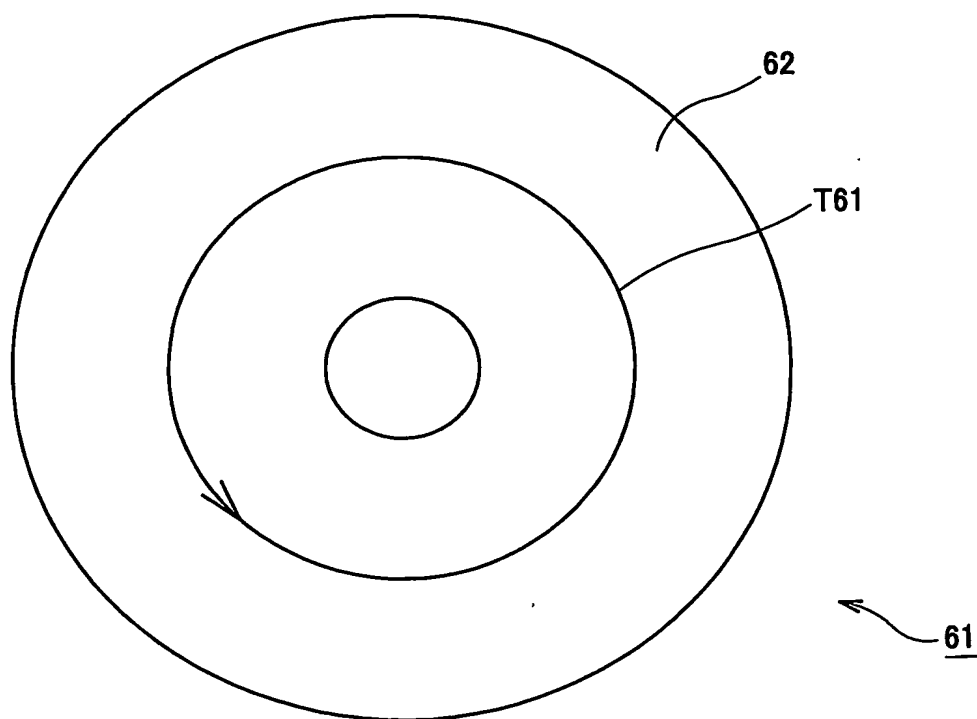


FIG.13

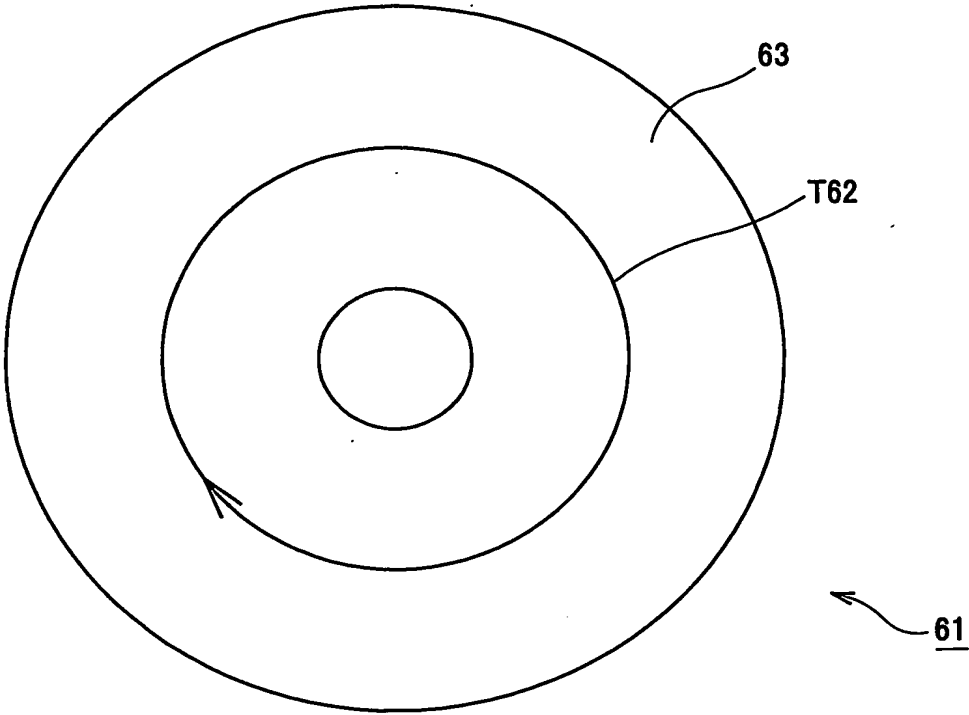


FIG. 14

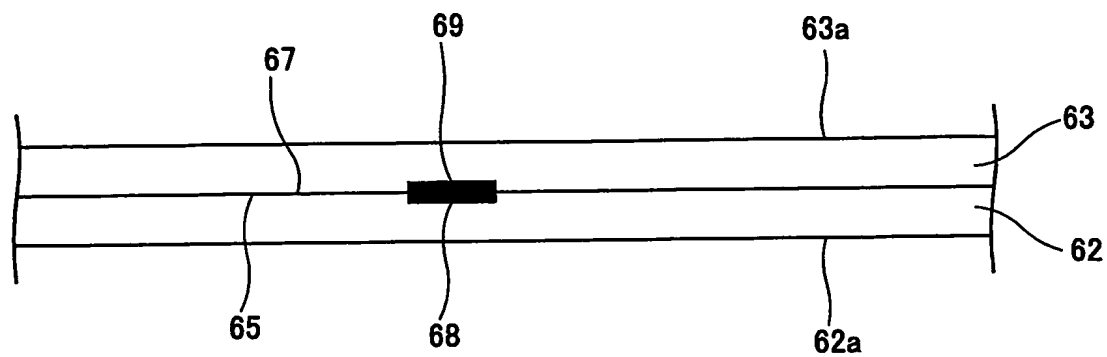


FIG. 15

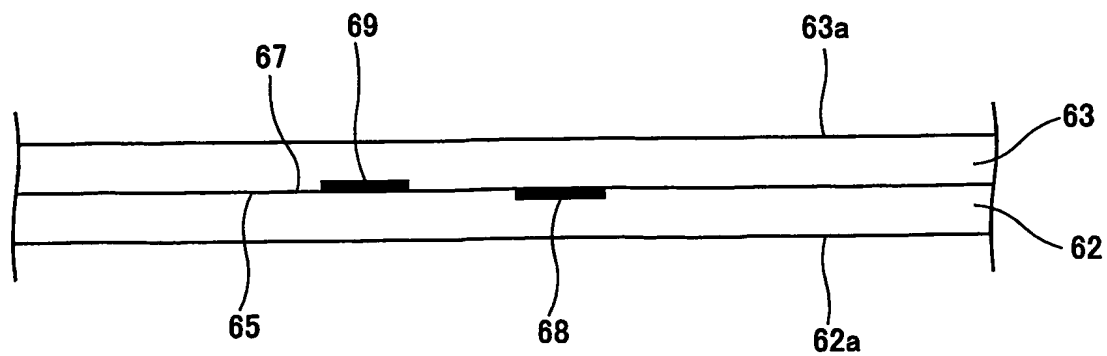


FIG. 16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08229

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/007, 7/08, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/08-7/085, 7/24, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 63-268160 A (Hitachi, Ltd.), 04 November, 1988 (04.11.88), Full text (Family: none)	1, 2, 4, 5 3, 6-26
Y	JP 9-044898 A (Sony Corp.), 14 February, 1997 (14.02.97), Full text (Family: none)	3
Y	WO 01/046949 A1 (Sony Corp.), 28 June, 2001 (28.06.01), Page 24, line 13 to page 26, line 23 & US 2002-126589 A1	6-26

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 December, 2003 (05.12.03)Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ 3/08229

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 60-111353 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 June, 1985 (17.06.85), Full text (Family: none)	1, 2, 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/3/08229

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

An optical disc where data is recorded in such a manner that the scan direction by the laser beam is opposite in a first signal recording section and a second signal recording section is not novel since it is disclosed in JP 60-111353 A. Use of a disc available on market for adjusting an optical pickup is widely performed. Accordingly, the optical disc disclosed in claims 1, 2, 4 includes the disc known publicly and is not novel.

Since the inventions of claims 1, 2, 4 are known publicly, they cannot have a special technical feature. Claim 3, claim 5, claim 6, claims 7 to 26 attempt to achieve other objects by adding further technical limitations and accordingly, claims 1, 2, 4, claim 3, claim 5, claim 6, claims 7 to 26 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Consequently, the inventions of the present application are divided into the following five groups:

- claims 1, 2, 4
- claim 3
- claim 5
- claim 6
- claim 7 to 26

and do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/007, 7/08, 7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/08-7/085, 7/24, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年
 日本公開実用新案公報 1971-2003年
 日本登録実用新案公報 1994-2003年
 日本実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 63-268160 A (株式会社日立製作所) 1988. 11. 04, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 5 3, 6-26
Y	JP 9-044898 A (ソニー株式会社) 1997. 02. 14, 全文 (ファミリーなし)	3
Y	WO 01/046949 A1 (ソニー株式会社) 2001. 06. 28, 第24頁第13行-第26頁第23行 & US 2002-126589 A1	6-26

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 12. 03

国際調査報告の発送日

10. 12. 03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 山崎 達也



5D 3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 60-111353 A (松下電器産業株式会社) 1985. 06. 17, 全文 (ファミリーなし)	1, 2, 4

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

(特別ページ参照)

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

この出願前、第1の信号記録部と第2の信号記録部とでレーザ光による走査方向が逆方向になるようにデータが記録された光ディスクはJP 60-111353 Aに記載されているように公然知られており、市販のディスクを光ピックアップの調整用に用いることは広く行われているから、請求の範囲1、2及び4記載の光ディスクは上記の公然知られたディスクを包含するものであり何等新規なものではない。

請求の範囲1、2及び4に記載された発明は、公然知られた発明であるから特別な技術的特徴とは認められず、請求の範囲3、請求の範囲5、請求の範囲6、請求の範囲7乃至26はさらなる技術的限定を加えることにより別の課題を解決しようとしているから、請求の範囲1、2及び4、請求の範囲3、請求の範囲5、請求の範囲6、請求の範囲7乃至26には単一性が認められない。

したがって、本願発明は

- ・請求の範囲1、2及び4
- ・請求の範囲3
- ・請求の範囲5
- ・請求の範囲6
- ・請求の範囲7乃至26

の5つの発明からなるものであり単一性を満たすものではない。